re

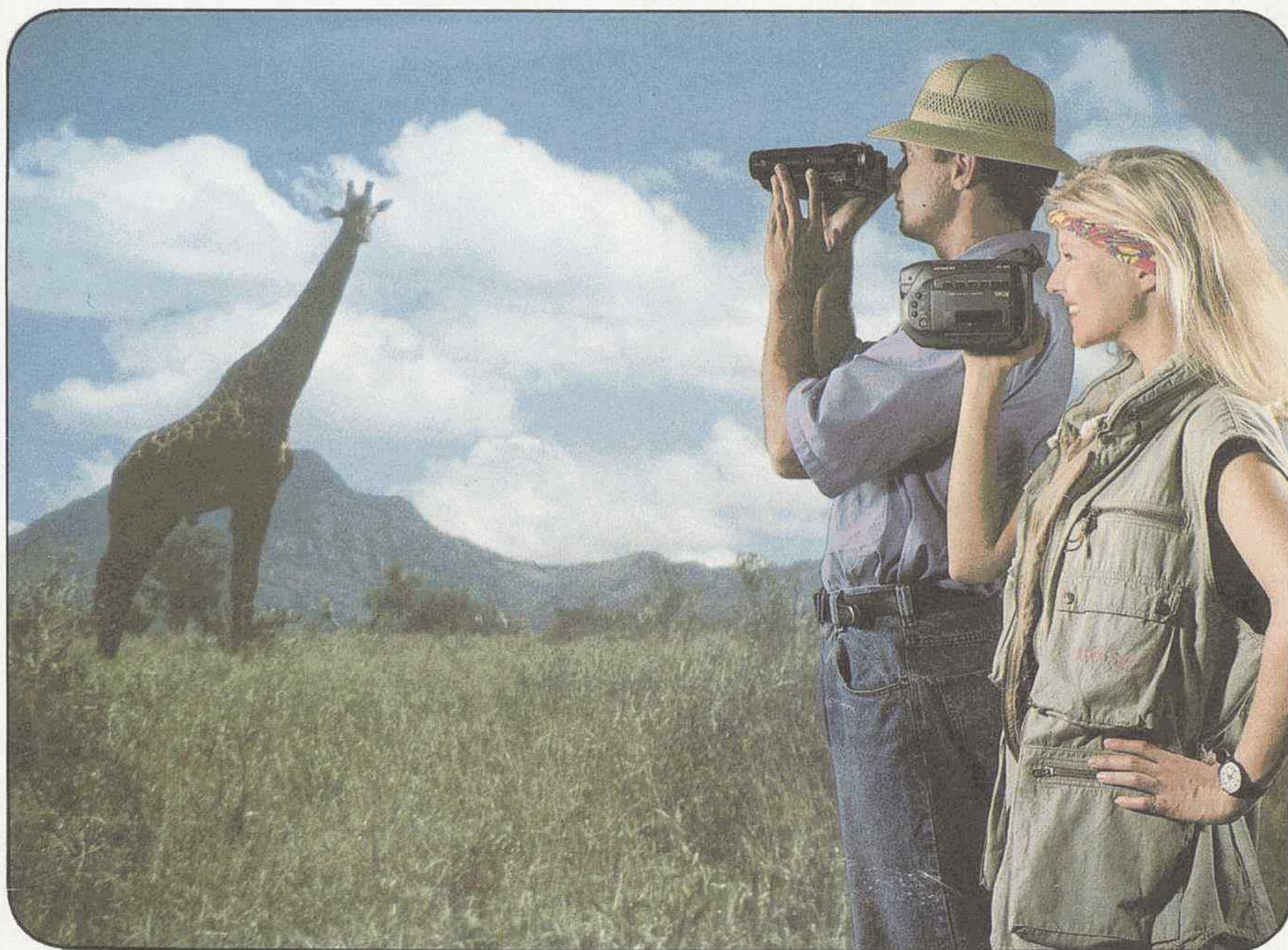
RADIOELEKTRONIK

AUDIO · HI-FI · VIDEO

7'93

INDEKS 374040 Cena 22 500

Pismo istnieje od 1924 roku



- ANTENY SATELITARNE
- CYFROWY REGULATOR WZMOCNIENIA
- STEROWNIK RUCHOMEGO ŚWIATŁA
- LAMPOWE WZMACNIACZE Hi-Fi
- WALKMANY DLA WYMAGAJACYCH

PL ISSN 01376802

re

RADIOELEKTRONIK
- AUDIO-HI-FI-VIDEO -

LIPIEC 1993 ● ROCZNIK XLIV (170) 7'93

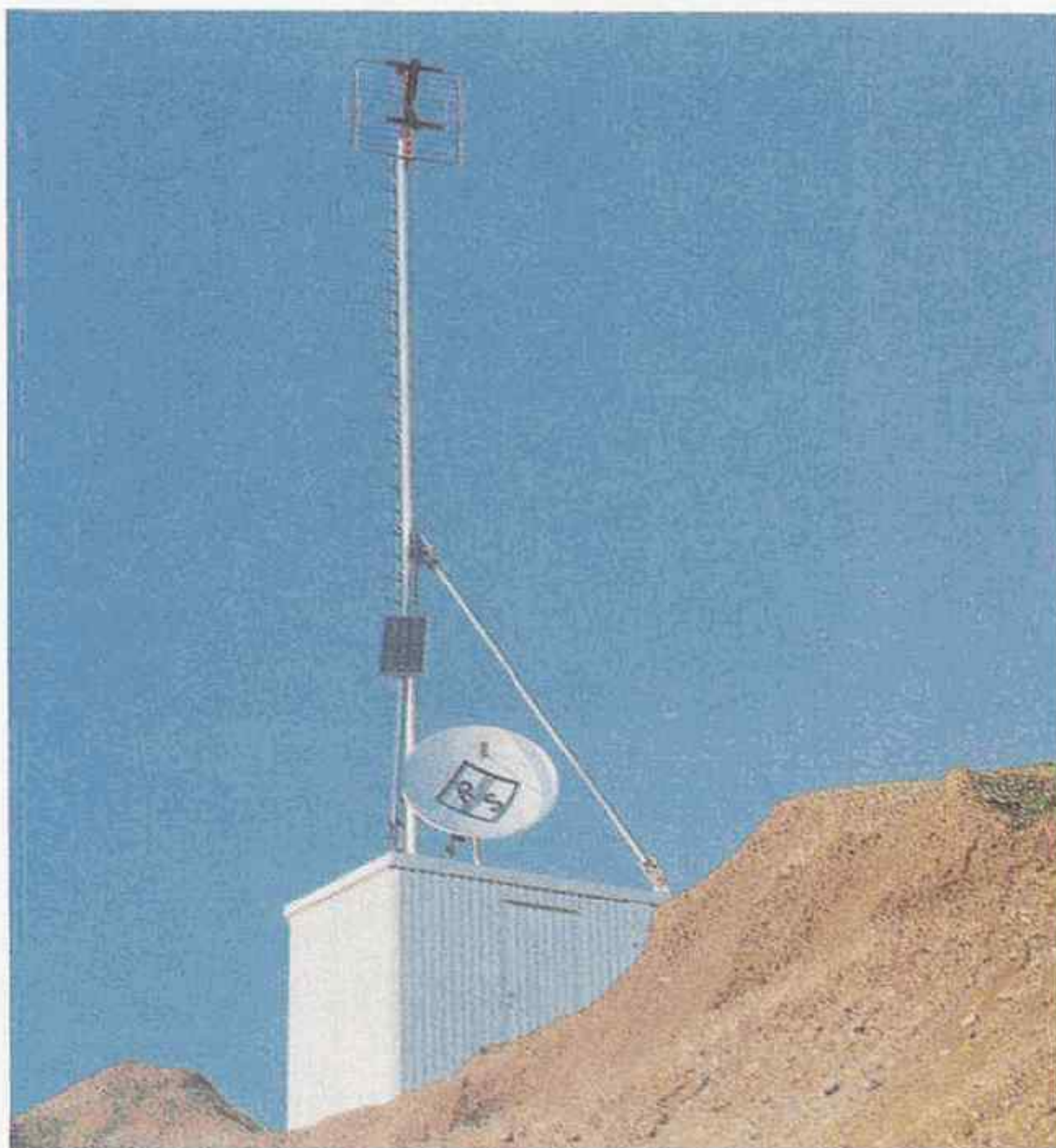
ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa Tel. 31-46-21, 31-93-37

re Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena zł 22.500

Lato - pora na safari... z kamerowidem
Nowy kamerowid VHSC FA256G4 Siemensa
Cyfrowy stabilizator obrazu. 4 głowice. 12-krotny zoom. Cyfrowy autofocus. Regulowana prędkość migawki. Wkopiowywanie tytułów w 8 kolorach. Na zdjęciu jest też widoczny kamkorder 8 mm FA164G o podobnych parametrach
Fot. Siemens

Słońce zasila stacje przekaźnikowe RTV. Wiele trudno dostępnych lub odległych obszarów kuli ziemskiej, na ogół jednak zamieszkałych, otrzymuje bardzo dużo energii od Słońca. Mieszkańcy tych obszarów nie mogą być pozostawieni bez odbioru radia i TV, ale konwencjonalne rozwiązania tego problemu są kosztowne (wymagają budowy sieci zasilającej i radiolinii). Znacznie tańsze i szybsze w budowie jest rozwiązanie, stosowane przez firmę Rohde Schwarz, i w kilku miejscach już eksploatowane. Firma ta oferuje zestaw nadajników (fot.) 100 W dla FM w pasmie CCIR – typ NT 213 – oraz 100 W dla TV na pasmo III, umieszczony w kontenerze wraz z bateriami buforowymi 500 Ah/48 V, systemem wentylacyjnym i satelitarnym urządzeniem odbiorczym.



Poza kontenerem powstaje antena satelitarna, antena nadawcza z 17 m masztem i baterie słoneczne. Programy odbiera się z satelity, na miejscu przetwarza i emituje przez oba nadajniki. Wszystko oczywiście automatycznie. Do zasilania zasadniczego służą baterie słoneczne o maksymalnej mocy 4,4 kW; akumulatory 48 V doładowywane z tej baterii zapewniają zasilanie przy niskim położeniu Słońca nad horyzontem, w nocy i przy rzadkich w tych rejonach okresach złej pogody. Przed nadmiernym rozładowaniem chroni je system nadzoru. Zestaw może być przetransportowany na miejsce pracy ciężarówką lub helikopterem (całość waży 2,2 tony), a po zainstalowaniu wymaga tylko okresowych kontroli. Zasadnicza zaleta wynikająca ze stosowania tak zasilanej stacji, to korzystanie z darmowej energii nie zanieczyszczającej środowiska (czego nie można powiedzieć o dotychczas stosowanych generatorach dieslowskich) i obniżka kosztów eksploatacji. (lk)

Dyskietki dla Europy Wschodniej. Na niestabilnych politycznie i ekonomicznie rynkach Europy Wschodniej niechętnie lokuje się produkcję, ale chętnie się ją sprzedaje. Do lokowania produkcji znacznie lepsze są Chiny Ludowe, gdzie w Pekinie firma Hanny Magnetics uruchomiła w sierpniu '92 fabrykę dyskietek, nastawioną głównie na eksport do Europy Wschodniej. Na powierzchni 18 600 m^2 będzie tam wytwarzanych miesięcznie 5 mln dyskietek 3,5 cala i 12 mln dyskietek 5,25 cala. Firma Hanny z siedzibą w Hongkongu wytwarzała już uprzednio w fabryce Zhuhai (też Chiny Ludowe, ale na południu) po 30 mln dyskietek miesięcznie i ta produkcja oczywiście będzie kontynuowana. Gdy na giełdzie lub w sklepie spotkamy dyskietki Dysan, Precision, Storage Master, Xider i XM2 – to to jest właśnie to. (k)

Regulator jaskrawości świateł na płycie rozdzielczej samochodu. We współczesnych samochodach również średniej klasy, nie mówiąc już o znacznie droższych samochodach osobowych i użytkowych, stosuje się regulację jaskrawości świecenia wskaźników na płycie rozdzielczej w zależności od oświetlenia zewnętrznego. Typowym, a w miarę nowoczesnym rozwiązaniem, był dotychczas regulator szeregowy z układem scalonym i tranzystorem mocy MOS, znacznie częściej jednak sprowadzało się to do dużej opornicy z grubego drutu. Najnowsze rozwiązanie firmy SGS-Thomson, to specjalizowany układ scalony L9830, przeznaczony do bezpośredniego sterowania żarówek 12 V o mocy do 24 W. Jaskrawość jest tu regulowana typowym potencjometrem małej mocy, a jedyne straty, to straty wewnątrz układu scalonego. Układ L9830 jest wyposażony w zabezpieczenie przeciwko przepięciom w sieci pokładowej pojazdu, ogranicznik prądu oraz programowany ogranicznik szybkości narastania prądu obciążenia. Ten ostatni przedłuża trwałość żarówek i redukuje zakłócenia elektromagnetyczne. Mały prąd postojowy układu – ok. 200 μA – praktycznie nie obciąża akumulatora. Regulator jest produkowany w obudowie plastykowej Heptawatt (TO-220 z 7 wyprowadzeniami). (lk)

Współczynnik szumów 0,55 dB. Taki jest podstawowy parametr (przy 12 GHz) tranzystora GaAs typu HEMT (High Electron Mobility Transistor – tranzystor o wysokiej ruchliwości elektronów) 2SK1977, produkowany masowo od maja 1992 r. przez firmę Hitachi. Tak "cichy" tranzystor umożliwia obniżenie współczynnika szumów odbiornika satelitarnego z 0,9 do 0,85 dB, co jest już wyraźnie zauważalne przy gorszych warunkach odbioru. L.K.

Panafax UF-128M. W ostatnich kilku latach nastąpił niebywały rozwój systemu faksymile służącego do przesyłania na odległość obrazów nieruchomych (rysunków, druków, fotografii itd.). Do tego celu są wykorzystywane sieci telekomunikacyjne, w tym i sieć telefoniczna. Wiele firm prześciga się wzajemnie w konstruowaniu coraz to doskonalszych urządzeń. Panasonic oferuje urządzenie zintegrowane z aparatem telefonicznym (fot.) wyróżniające się wielu zaletami funkcjonalnymi. Działa ono na zasadzie termicznego rejestrowania odbieranych obrazów na odpowiednim papierze. W urządzeniu mieści się rolka papieru o długości 50 m. Urządzenie przechowuje do 7 stron formatu A4 przeznaczonych do przekazania. W pamięci urządzenia może być zapisanych do 70 numerów korespondentów, do których przekazuje się najczęściej materiały informacyjne. Jakość odbieranych obrazów jest dobra dzięki 16 stopniom szarości (czerni) wydruku. Urządzenie jest zasilane z sieci, lecz zawiera akumulator zabezpieczający jego pracę w razie przerw w dostawie energii elektrycznej. (RT)



Układ dbx do magnetofonu

Andrzej Ściślicki

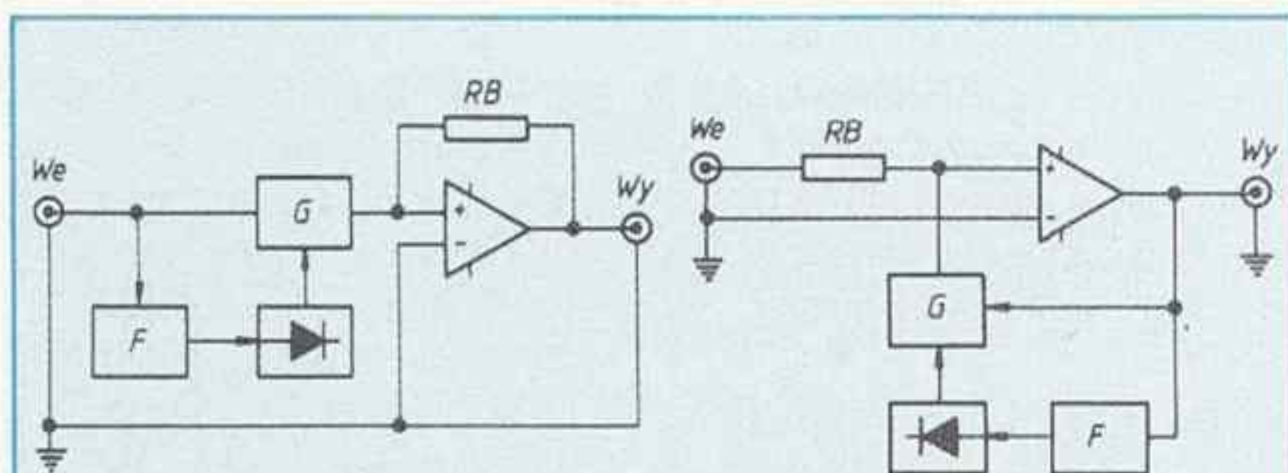
W artykule przedstawiono opis urządzenia do redukcji szumów w systemie dbx, nadającego się do zamontowania w amatorskich magnetofonach klasy hi-fi. System dbx umożliwia znaczne zwiększenie dynamiki i dużą, o 25÷30 dB, redukcję szumów w całym zakresie pasma częstotliwości przenoszonych przez magnetofon. Jest to szczególnie istotne przy dokonywaniu nagrań z płyt kompaktowych (CD).

Opis działania

Podstawą systemu jest scalony kompandor stereofoniczny typu NE570, który przy odpowiednim ukształtowaniu charakterystyki częstotliwości i obwodu sprzężenia zwrotnego pełni funkcję kompresora dynamiki przy zapisie oraz ekspandera przy odczycie. Ogólna zasada działania układu polega na zwiększaniu amplitud sygnałów o niskich poziomach podczas zapisu i ich zmniejszania podczas odczytu. Dzięki temu zostają w odpowiednim stopniu zmniejszone szumy toru fonicznego magnetofonu. Kompresja sygnału przy zapisie wynosi 2 :1.

Na rys. 1 przedstawiono zasadę działania ekspandera dynamiki.

Sygnał wejściowy jest doprowadzony do elementu regulacyjnego G, który razem z rezystorem RB ustala wzmocnienie sygnału na wyjściu układu. Jednocześnie sygnał wejściowy



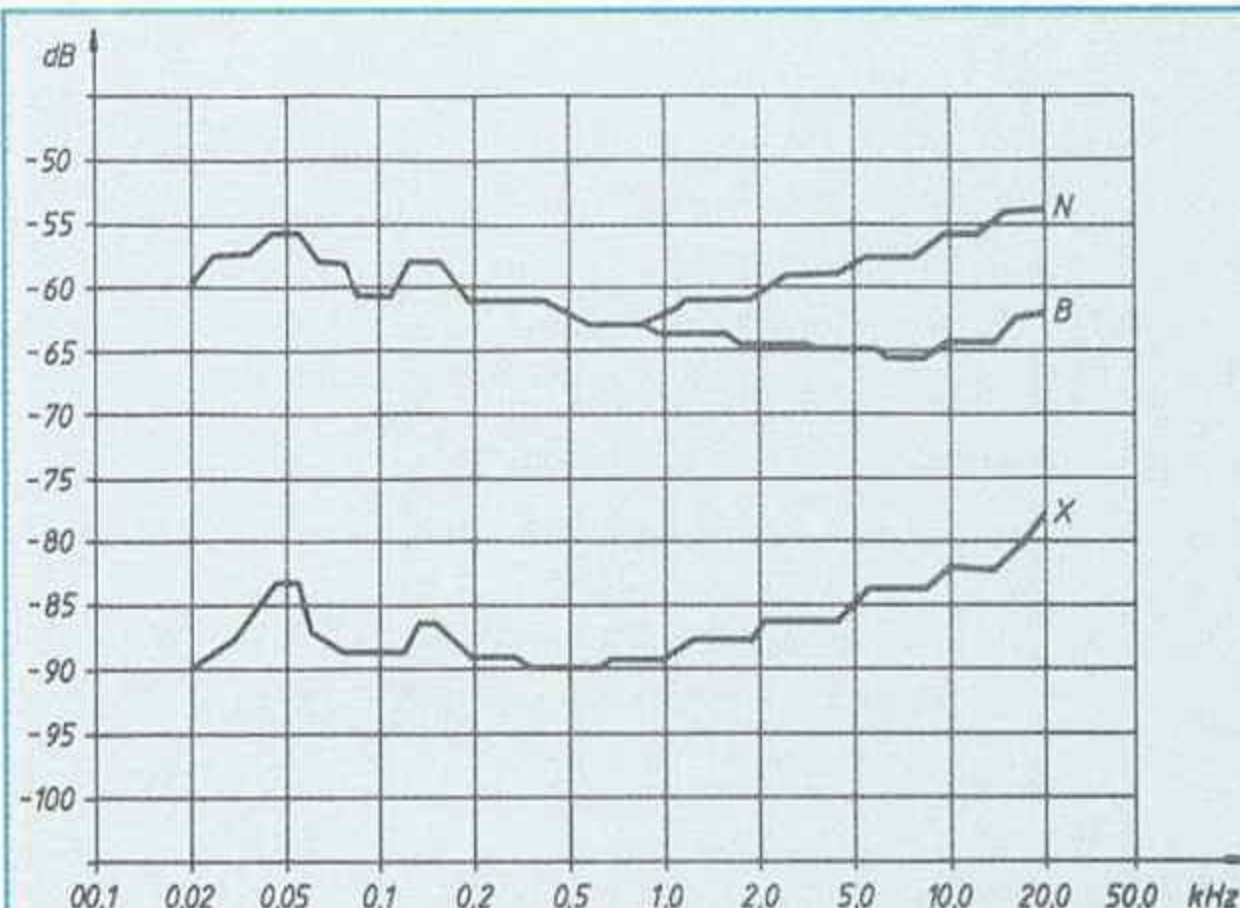
Rys. 1. Schemat strukturalny (zasada działania) ekspandera dynamiki

Rys. 2. Schemat strukturalny (zasada działania) kompresora dynamiki

jest doprowadzany przez filtr F do prostownika dającego na wyjściu napięcie o wartości skutecznej, które zmienia wartość impedancji elementu G. Uniezależnia to przebieg regulacji i przesunięć fazowych. W zależności od poziomu sygnału wejściowego i częstotliwości, sygnał jest wzmacniany bądź osłabiany w odpowiednim stopniu.

Na rys. 2 przedstawiono zasadę działania kompresora dynamiki. W tym układzie element regulacyjny G został włączony w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza. Sygnał regulacyjny jest pobierany z wyjścia wzmacniacza i przez filtr F doprowadzony do prostownika, który zmienia wartość impedancji elementu regulacyjnego G. Powoduje to zmianę wzmocnienia wzmacniacza w zależności od poziomu sygnału wejściowego.

Na rys. 3 przedstawiono charakterystykę szumów kasety magnetofonowej (czystej) typu TDK AR-X, odtwarzanej na magnetofonie kasetowym typu MDS 432. Pomiar wykonano za pomocą filtru pasmowoprzepustowego o tłumieniu 24 dB/okt, przestrajanego w całym zakresie pasma akustycznego. Krzywa N przedstawia szumy kasety przy odtwarzaniu bez żadnego systemu redukcji szumów. Krzywa B przedstawia szumy kasety przy zastosowaniu układu redukcji szumów typu Dolby



Rys. 3. Charakterystyki szumów kasety magnetofonowej
N – magnetofon bez układów redukcji szumów, B – magnetofon z układem Dolby B, X – magnetofon z układem dbx

B, natomiast krzywa X przedstawia szumy kasety przy włączonym układzie redukcji typu dbx.

Z przebiegu charakterystyk wynika, że poziom szumów przy zastosowaniu systemu dbx maleje od 25 do 30 dB w porównaniu z odczytem bez żadnego systemu redukcji szumów.

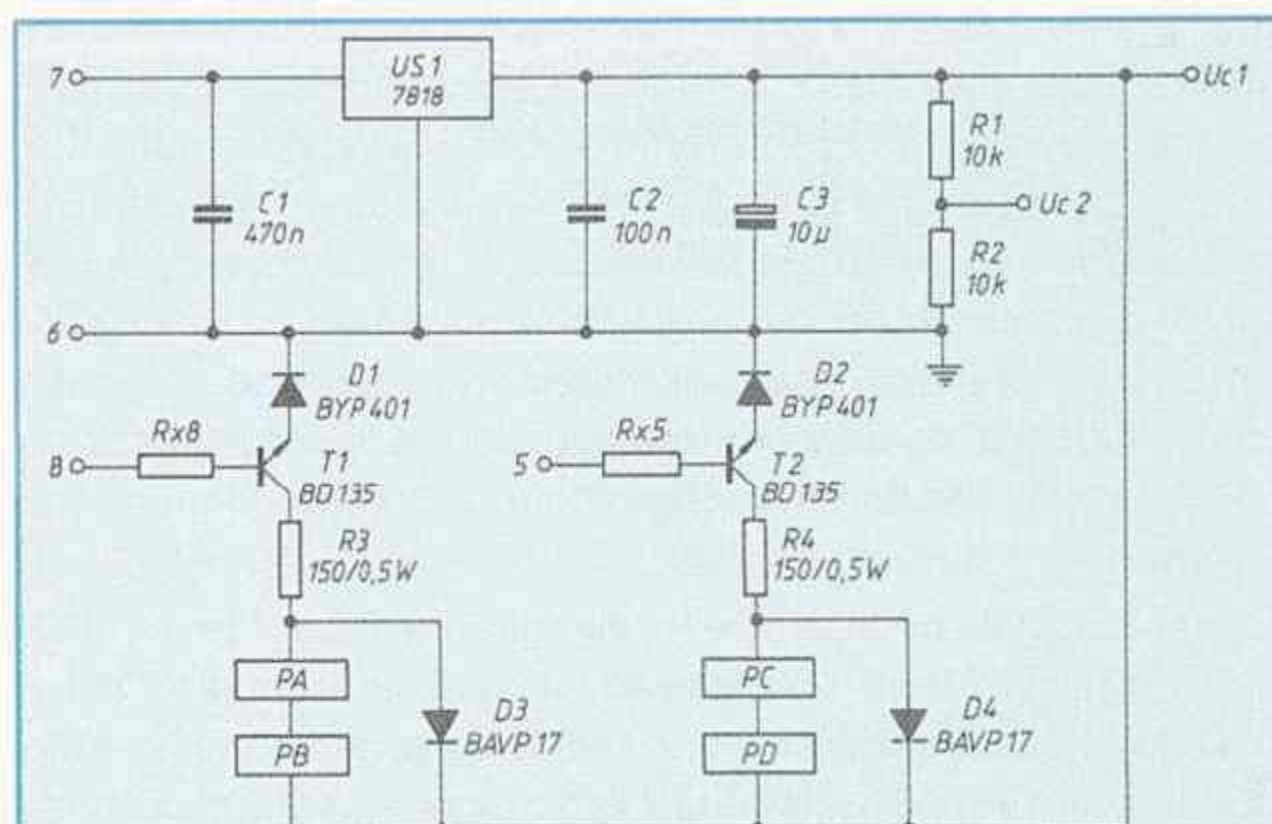
Opis układu

Na rys. 4 jest przedstawiony schemat obwodu zasilania i sterowania przełączaniem funkcji zapis-odczyt oraz dbx-Dolby (CNRS). Zasilacz zbudowano na scalonym stabilizatorze napięcia US1 typu 7818.

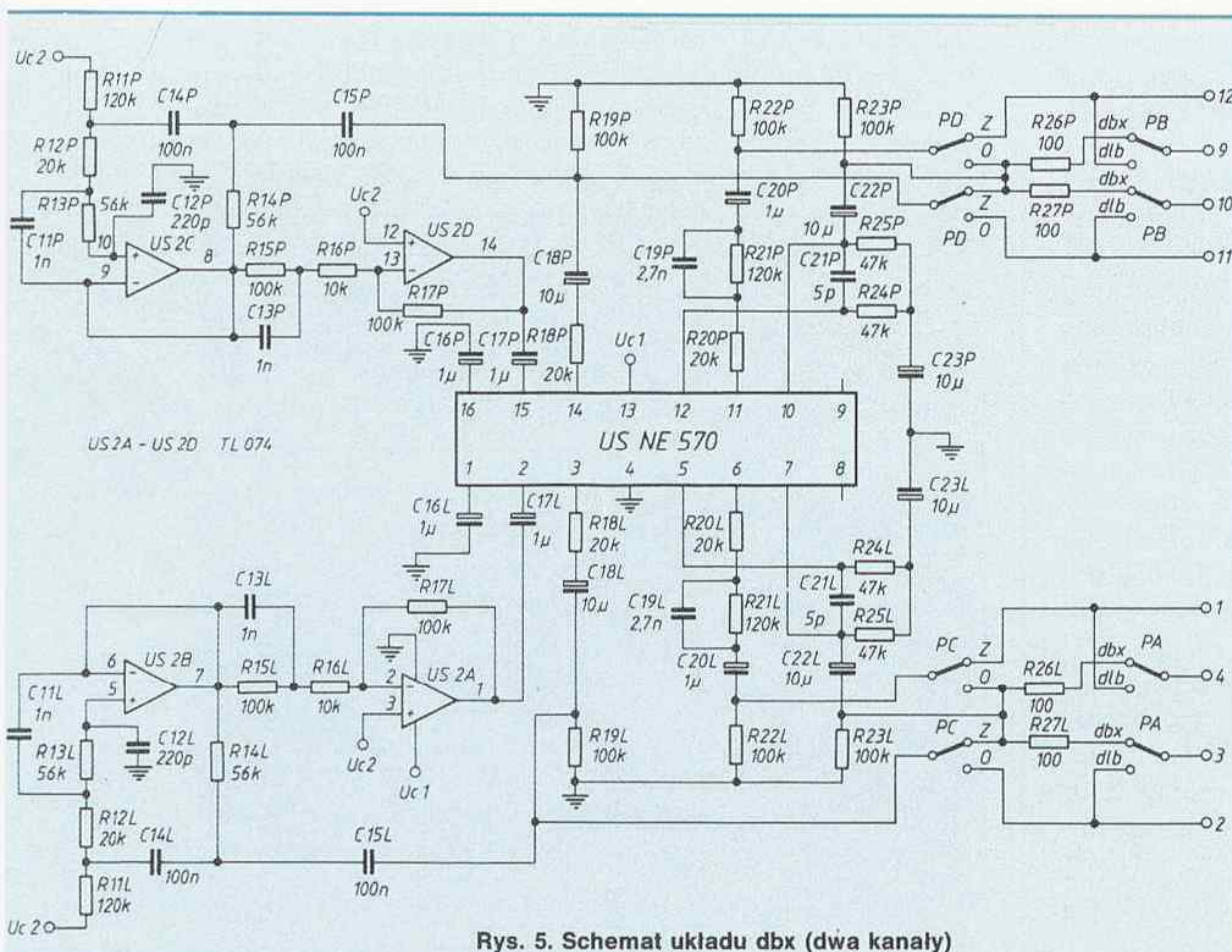
Kondensatory C1, C2, C3 służą do filtracji napięcia i przeciwdziałania wzbudzaniu się układu.

Dzielnik rezystorowy R1, R2 umożliwia uzyskanie napięcia zasilania Uc2 = 9 V potrzebnego do polaryzacji wzmacniaczy operacyjnych. Układ sterowania przełączaniem funkcji dbx-Dolby zawiera tranzystor T1 i mikroprzekaźniki PA, PB. Rezystor R3 ogranicza prąd cewek mikroprzekaźników. Dioda D3 zapobiega szkodliwym przepięciom powstającym przy wyłączaniu mikroprzekaźników. Dioda D1 służy do polepszenia skuteczności blokowania tranzystora T1. Rezystor Rx8 jest dobierany w zależności od wartości napięcia stałego sterującego przełączaniem funkcji.

Układ sterowania funkcją zapis-odczyt jest utworzony z tran-



Rys. 4. Schemat układu zasilania i sterowania układu dbx



Rys. 5. Schemat układu dbx (dwa kanały)

zystora T2 i mikroprzekaźników PC, PD. Diody D2, D4 oraz rezystory R4, Rx5 spełniają podobne funkcje jak D1, D3 oraz R3, Rx8.

Na rys. 5 jest przedstawiony schemat elektryczny układu dbx. Sygnał zapisu, przez wyprowadzenie 1 (kanał lewy) lub 12 (kanał prawy) jest doprowadzany do przełącznika dbx-Dolby oraz przełącznika zapis-odczyt. W pozycji dbx-zapis, sygnał jest doprowadzony przez kondensator separujący C20 do układu preemfazy składającego się z kondensatora C19 i rezystorów R20, R21, a następnie do układu scalonego US3. Układ US3 jest podwójnym kompandorem dynamiki typu NE570N. Rezystory R24, R25 oraz kondensator C23 tworzą pętlę sprzężenia zwrotnego. Kondensator C21 przeciwdziała wzbudzaniu się układu. Sygnał z wyjścia kompandora (końcówka 7) przez kondensator C22, rezystor R26 i przełącznik dbx-Dolby jest doprowadzany do wyjścia zapisu (wyprowadzenia 4 i 9 na płytce). Jednocześnie ten sam sygnał z wyjścia kompandora jest, przez przełącznik zapis-odczyt i kondensator C15, doprowadzony do filtru kształtującego charakterystykę dbx oraz przez kondensator C18 i rezystor R18 do elementu regulacyjnego (G) znajdującego się wewnątrz układu scalonego US3.

Układ scalony US2 tworzy filtr pasmowoprzepustowy o charakterystyce zgodnej z dbx. Układ US2 stanowi zespół czterech wzmacniaczy operacyjnych (typu TL074). Dwa wzmacniacze operacyjne kształtują charakterystykę w jednym kanale. Są one zasilane napięciem dodatnim Uc1 = +18 V i polaryzowane na wejściach nieodwracających napięciem Uc2 = +9 V. Sygnał po przejściu przez filtr jest doprowadzony przez kondensator C17 do wewnętrznego prostownika kompandora NE570N, który wytwarza napięcie sterujące wzmocnieniem kompresora.

Podczas odczytu sygnał, z wyprowadzeń 2 (kanał lewy) i 11 (kanał prawy), jest doprowadzony przez przełączniki dbx-Dolby i zapis-odczyt do filtru (F) oraz przez kondensator C18 i rezystor R18 do elementu regulacyjnego G (końcówka 3 i 14 układu US3). Z wyjścia ekspandera sygnał przez kondensator C22 i przełącznik zapis-odczyt jest doprowadzany do wyjścia odczytu (wyprowadzenia 3 i 10 płytki) oraz do obwodu sprzężenia zwrotnego, który w tym przypadku tworzą elementy C19, C20, R20, R21.

Dane techniczne układu

Charakterystyka częs 20 Hz do 20 kHz,	±1,5 dB
Stopień redukcji szumów:	25 ÷ 30 dB
Zniekształcenia nieliniowe:	0,3%
Pobór prądu:	
przy zapisie	80 mA
przy odczycie	20 mA
Znamionowe napięcie sygnału zapisu	300 mV
Znamionowe napięcie sygnału odczytu	600 mV

Opis montażu i uruchomienia układu

Na rys. 6 przedstawiono płytkę drukowaną (widok od strony druku), a na rys. 7 – widok rozmieszczenia elementów. Montaż układu należy rozpocząć od przylutowania mostków (dwa mostki zaznaczone linią przerywaną) a następnie rezystorów. W następnej kolejności należy przylutować układy scalone, kondensatory, tranzystory, kołki i mikroprzekaźniki. Na stabilizator należy zamontować radiator płaski o rozmiarach 20 x 60 mm.

Do uruchomienia układu jest potrzebny zasilacz 20 V, miernik uniwersalny i ewentualnie oscyloskop oraz generator.

Opis wyprowadzeń układu

1 – wejście zapisu kanał L	7 – zasilanie 20 ÷ 35 V
2 – wejście odczytu kanał L	8 – sterowanie dbx-Dolby
3 – wyjście odczytu kanał L	9 – wyjście zapisu kanał P
4 – wyjście zapisu kanał L	10 – wyjście odczytu kanał P
5 – sterowanie zapis-odczyt	11 – wejście odczytu kanał P
6 – masa	12 – wejście zapisu kanał P

Uruchomiając układ należy na początku sprawdzić działanie układu sterowania, przyłączając napięcie 20 V z zasilacza do wyprowadzeń 7 i 6 oraz zmierzyć napięcia na kolektorach tranzystorów T1 i T2. Powinny one wynosić ok. 17 ÷ 18 V. Następnie należy doprowadzić napięcie z zasilacza, przez rezystor 10 k, do wyprowadzenia 8. W tym przypadku napięcie na kolektorze T1 powinno wynieść ok. 0,8 V, a mikroprzekaźniki PA, PB powinny zadziałać. Podobnie należy przez rezystor 10 k doprowadzić napięcie sterujące do wyprowadzenia 5. W tym przypadku napięcie na kolektorze T2 powinno wynieść również ok. 0,8 V, a mikroprzekaźniki PC, PD powinny zadziałać.

W dalszej kolejności należy zmierzyć napięcia na końcówkach układów scalonych US2 i US3. Powinny one wynosić:

US2 końcówka nr:	1, 14	2, 13	3, 12	4	11	5, 10	6, 11	7, 8
napięcie:	9,0 V	9,0 V	9,0 V	18 V	0 V	9,0 V	9,0 V	9,0 V

US3 końcówka nr:	1, 16	2, 15	3, 14	4	13	5, 12	6, 11	7, 10	8, 9
napięcie:	0,7 V	1,8 V	1,8 V	0 V	18 V	1,8 V	1,8 V	8,9 V	1,8 V

Jeżeli dysponujemy generatorem i oscyloskopem, należy odłączyć napięcia z wyprowadzeń 5 i 8 oraz doprowadzić z generatora sygnał do wejść odczytu i zbadać charakterystykę odczytu układu dbx przy częstotliwości 1 kHz. Następnie doprowadzić przez rezystor 10 kΩ napięcie sterujące do wyprowadzenia 5 oraz sygnał z generatora do wejść zapisu i zbadać charakterystykę zapisu przy częstotliwości 1 kHz. Właściwe wartości napięć wejściowych i wyjściowych są podane niżej.

Charakterystyka odczytu (wartości napięć międzyszczytowe)

Uwepp 100 mV 200 mV 500 mV 1,0 V 2,0 V

Uwypp 10 mV 20 mV 220 mV 800 mV 3,5 V

Rys. 6. Płytka drukowana układu dbx (rozmiary płytki 96 x 86)

Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Charakterystyka zapisu (wartości napięć międzyszczytowe)
Uwepp 10 mV 20 mV 50 mV 100 mV 200 mV 500 mV 1,0 V 2,0 V
Uwypp 100 mV 140 mV 230 mV 320 mV 470 mV 750 mV 1,2 V 1,5 V

Przyłączenie układu do magnetofonu

Sygnały wejściowe i wyjściowe należy doprowadzić bezpośrednio do gniazd CINCH. W tym celu należy przeciąć lub odlutować przewody z odpowiednich gniazd i połączyć je z układem dbx w sposób przedstawiony na rys. 8.
W celu zapewnienia poprawnej sygnalizacji należy przestrzegać niżej podanych wskazówek.

Rys. 8. Schemat przyłączenia układu dbx do magnetofonu

Sygnał sterowania należy doprowadzić do anody diody sygnalizującej zapis (jeżeli dioda ta jest podłączona katodą do masy) lub do przełącznika zapis-odczyt (na zestyk podający napięcie stałe na generator podczas zapisu). W tym drugim przypadku należy dobrać wartość rezystora Rx5 zgodnie ze wzorem:

Rx5 = (Up – 1,5 V):0,002 A

przy czym: Up – zmierzone napięcie stałe na przełączniku zapis-odczyt w stanie zapis.
Sygnał sterowania dbx-Dolby należy doprowadzić bezpośrednio do anody diody sygnalizującej załączenie układu redukcji szumów Dolby lub CNRS (jeżeli dioda ta jest podłączona katodą do masy). W tym przypadku w pozycji "Dolby B wyłączone" będzie włączony układ dbx. Jeżeli magnetofon ma żarówkę sygnalizującą włączenie układu Dolby B lub dioda nie jest podłączona katodą do masy, należy sygnał sterowania doprowadzić do przełącznika "Dolby B załączone-Dolby B wyłączone" do zestyku włączającego napięcie stałe sygnalizacji. W tym celu należy zmierzyć napięcie stałe na przełączniku w pozycji "Dolby B załączone" i dobrać rezystor Rx8 zgodnie ze wzorem:

Rx8 = (Up – 1,5 V):0,002 A

przy czym: Up – zmierzone napięcie stałe.
Po podłączeniu układu do magnetofonu należy dokonać nagrania z dobrego źródła sygnału, np. płyt CD. Zalecane jest używanie dobrej jakości kaset magnetofonowych, np. TDK AR-X, BASF Chrome Maxima.
Istotne jest, aby zastosowane kasety nie obniżały poziomu wysokich tonów przy odczycie ponieważ układ dbx pogłębi jeszcze bardziej to zjawisko, co wynika z jego zasady działania.

Uwagi końcowe

Masę układu należy podłączyć do masy zasilacza lub w przypadku wystąpienia przydźwięku sieci – do masy gniazd wejściowych.
Zamiast układu scalonego typu TL074 można zastosować układ LM324, jednak spowoduje to nieznaczne pogorszenie charakterystyk w zakresie większych częstotliwości.
Zamiast układu NE570 można użyć NE571 lub NE572 dokonując odpowiednich (nieznacznych) zmian w układzie aplikacyjnym.

Jako mikroprzekaźniki użyto elementy firmy Siemens typu V23042-A mające dwa zestyki przełączalne. Można je zastąpić krajowymi typu RM82P lub przełącznikami elektronicznymi typu TDA1028 dokonując przeprojektowania płytki drukowanej.
Rezystory powinny mieć tolerancję: R12 ÷ R18, R20, R21, R24, R25 – 2%, pozostałe – 5%.
Kondensatory powinny mieć tolerancję: C11, C13, C14, C19 – 5% styrofleksowe lub poliestrowe, C12 – 5% mikowe, pozostałe – 10%. □

Magnetofon "Amator"

Uzupełnienie do artykułu zamieszczonego w nrach 7÷10/1992 "Re"

Dariusz W. Ziółek

Po analizie schematów ideowych i rysunków płytek drukowanych wykryłem kilka, wynikających z różnych przyczyn, błędów, w niektórych przypadkach dość istotnych.

1. Przełącznik rodzaju pracy układu Dolby (Dolby Switch)
W układzie wyjściowym, w kolektorach tranzystorów BC307 powinien być dzielnik 10/33 kΩ zamiast 22/5,6 kΩ.

2. Wzmacniacz zapisu
Na płytce drukowanej należy przeciąć ścieżkę rezystora obciążającego wejście wzmacniacza operacyjnego (końcówka 1(8)) i dołączyć do końcówki 2(7) rezystor o wartości 15Ω.
Brak na rysunku ścieżki łączącej rezystor 8,2 kΩ ze ścieżką łączącą potencjometry poziomu zapisu.

3. Wzmacniacz wskaźnika poziomu sygnału
Rezystor kolektorowy tranzystora wejściowego (BC237C) ma wartość 3,3 kΩ.

4. Płytka kontroli logicznej
Brak jest ścieżki zasilającej układ scalony UCY7400 (zawierający m.in. wejściową bramkę NAND funkcji PAUSE) łączącej końcówkę 14 oraz rezystory 2,2 MΩ i 1 kΩ; brak również połączenia końcówek 9 i 10 i rezystora 1 kΩ (po stronie elementów).

5. Płytka wyświetlacza
Brak ścieżki łączącej rezystor 12 kΩ z diodą BAP812 (po stronie lutowania układów scalonych).

6. Płytka Dolby HX
Kondensatory 1 nF łączące końcówki 4 i 8 układu scalonego są lutowane bezpośrednio do druku.
Brak jest potencjometru 47 kΩ, połączonego z końcówką 2 układu scalonego; regulację poziomu przeprowadzono za pomocą potencjometru, a następnie zastąpiono go odpowiednio dobranym rezystorem (zakres 2,2 ÷ 36 kΩ).
Kondensator 6,8 nF łączący końcówkę 10 układu scalonego z masą przylutowany jest bezpośrednio do druku. Budując układ należy się oprzeć przede wszystkim na rysunku płytki drukowanej – wartości elementów przeniesiono z modelowego, uruchomionego modułu.

7. Podczas regulacji charakterystyki odczytu należy WYŁĄCZYĆ układ Dolby (Dolby off).

* * *

Dodatkowo podaję kilka informacji jako odpowiedzi na listy Czytelników.

■ W magnetofonie zastosowano wyłącznie gotowe, fabryczne cewki (dławiki). W przypadku miniaturowych cewek o dużych indukcyjnościach, wykonanie ich we własnym zakresie należy uznać za technicznie niemożliwe.

■ Rezygnacja z filtru MPX jest stanowczo niewskazana. Przyczyny, z powodu których jest on niezbędny, opisano w "Re" nr 12/1991. Konstruktorom, którzy zdecydują się na pominięcie filtru MPX należy zalecić połączenie końcówek 1 i 2 układów scalonych rezystorami 3,3 kΩ.

■ Rozszerzenie zakresu wskazań miernika poziomu do spotykanych niekiedy wartości +12 ÷ +20 dB jest niecelowe. Poziom pełnego wysterowania dla najlepszych taśm (z zachowaniem warunku nieprzekroczenia zawartości trzeciej harmonicznej – 3%) wynosi 4÷5 dB dla taśm chromowych i 6÷7 dB dla taśm metalicznych. Zawarte w instrukcjach magnetofonów informacje, mówiące, iż np. poziom maksymalny dla taśmy metalicznej wynosi +3 ÷ 4 dB mogą, lecz nie muszą być rzetelne – konstruktor może tu uwzględniać np. uproszczoną budowę wzmacniacza zapisu i inne czynniki. W rozwiązaniu, w którym wzmocnienie wzmacniacza zapisu jest regulowane wstępnie dla każdego rodzaju taśmy oddzielnie, rozróżnianie rodzajów taśmy podczas ustawiania poziomu zapisu jest zbędne, co więcej stosując rozbudowane systemy wycinania szumów można sobie pozwolić na nagrywanie na nieco niższym poziomie, zapewniającym małe zniekształcenia. □

technika komputerowa



Stacje robocze firmy Hewlett Packard

Jerzy Justat

Rozwój procesorów technologii PA- RISC powoduje powstawanie nowych stacji roboczych tańszych niż dotychczasowe mimo większej wydajności ogólnej. Firma Hewlett Packard mająca w tej dziedzinie duże osiągnięcia oferuje nową rodzinę stacji roboczych HP Apollo 9000 serii 700.

Stacje robocze mają szerokie zastosowanie w komputerowym wspomaganiu projektowania w takich dziedzinach, jak mechanika i elektronika . Nowym zastosowaniem są techniki multimedialne, przetwarzanie obrazu i dźwięku, animacja komputerowa wykorzystywana w reklamie. Nieodzowne stają sie także w usługach telekomunikacyjnych przy tworzeniu cyfrowych sieci telekomunikacyjnych ISDN i poczt elektronicznych. Zastosowania te wymagają od komputerów dużej szybkości przetwarzania danych i pamięci o pojemności gigabajtów.

Postęp techniki sprawił, że systemy robocze są oferowane w zestawach wielkości tradycyjnych systemów PC mieszczących się na biurku (fot.) lub określanych mianem przybiurkowych (wieża), a mających możliwości wielokrotnie większe niż tradycyjne PC. W stacjach roboczych Apollo wykorzystano nowy procesor PA 7100 najszybszy z dotychczas opracowanych w technologii PA-RISC. Zastosowano go w modelach 715,725,735,755 stacji roboczych HP Apollo 900.

W skład zestawu desktop mogą wchodzić dwa twarde dyski o pojemności do 2 GB i jedno z urządzeń do wprowadzania programów z zewnątrz jak CD ROM , DAT , floppy disc. Ten ostatni jest mało popularny ze względu na niewielką pamięć. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zapis cyfrowy na taśmie magnetycznej DAT. Na kasecie podobnej do kasety kompaktowej o długości 90 m można zapisać lub odczytać 2 GB informacji a przy kompresji zapisu –do 8 GB!. Z CD ROM można tylko odczytywać programy. Przez szybki interfejs SCSI-II do dołączania zewnętrznych pamięci możliwe jest dołączenie dodatkowego twardego dysku całej wieży , czytnika CD ROM, czytnika DAT, czytnika dysków optycznych. Do jednego interfejsu można dołączyć do 7 urządzeń zewnętrznych. Także w systemie znajdują się gniazda EISA (extended industry standard architecture – standardowa struktura szyny rozbudowy komputera) do kart kontrolerów urządzeń zewnętrznych.

Efektywność przetwarzania danych stacji roboczych Apollo 9000 seria 700

Model	755 735	725	715
Zegar [MHz]	99	50	33
SPECmark89	147	69	46
SPECint92	80	36	24
SPECfp92	150	72	45

Operacje we-wy mogą być realizowane z szybkością do 20 MB na sekundę dwa razy szybciej niż w stacjach roboczych SPARC station 10 firmy Sun Microsystem. Ponadto stacje Apollo 9000 mogą współpracować w szybkich sieciach światłowodowych z interfejsem FDDI (fiber optic distributed data interchange standard) lub w zastosowaniach multimedialnych z interfejsem Audio zawierającym przetwornik 16 bitowy CD/DAT wejścia do dołączenia mikrofonów słuchawek, we/wy dla sygnału stereofonicznego. System jest bardzo elastyczny. Klient w zależności od wymaganego zastosowania może zamówić dowolną konfigurację. Do stacji roboczej można dołączać dodatkowe terminale . Szybkość transmisji danych jest tak duża, że użytkownik nie może stwierdzić opóźnień spowodowanych przez tryb wielozadaniowy.

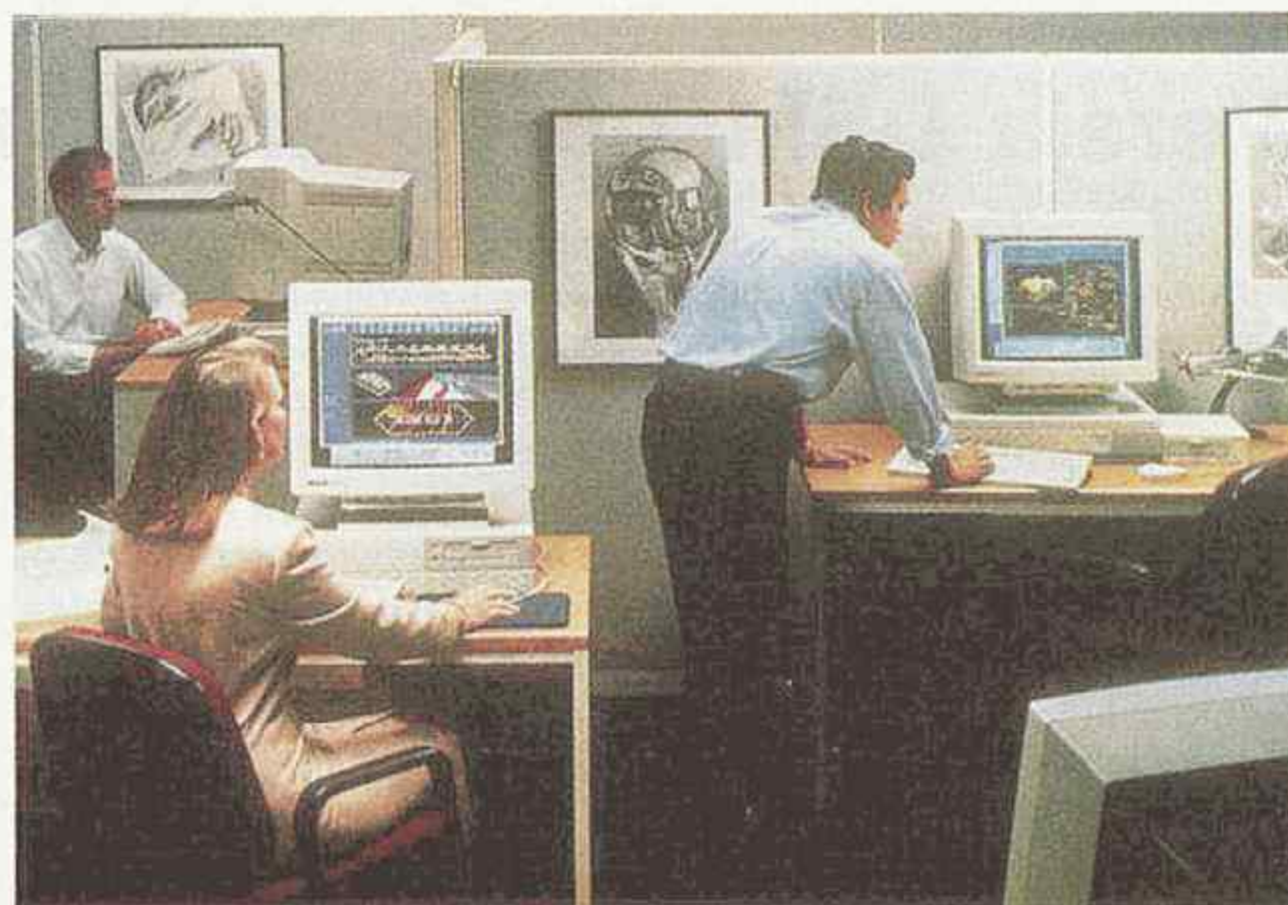
Wzrost prędkości obliczeń jest szczególnie widoczny w systemie obliczeniowym zrealizowanym z ośmiu stacji roboczych HP Apollo 9000 modelu 735 pracującym pod oprogramowaniem Convex Cluster. W ciągu sekundy wykonywanych jest 1,5 miliarda operacji zmiennoprzecinkowych i niemal miliard instrukcji.

Przybiurkowy model 755 może być wyposażony maksymalnie w 768 MB pamięci RAM i 295 GB pamięci dyskowych. Najtańsza konfiguracja z 19 calowym monochromatycznym monitorem pamięcią RAM o pojemności 64 MB, dyskiem stałym 2 GB i zegarem 99 MHz kosztuje ok. 75 tys. dolarów. Model 735 jest sprzedawany w obudowie "desktop". W najprostszej konfiguracji z zegarem 99 MHz pamięcią RAM 32 MB i dyskiem stałym 525 MB kosztuje ok. 45 tys dolarów. W maksymalnym zestawie zawarte są m.in. 400 MB pamięci RAM i 25 GB pamięci dyskowej. Modele 735 i 755 są zalecane do stosowania przy komputerowo wspomaganym projektowaniu obiektów trójwymiarowych oraz automatyzacji projektowania układów elektronicznych.

Tańsze są stacje HP Apollo 9000 725 i 715; tak np.model 715 z zegarem 33 MHz 16 MB RAM i dyskiem twardym 525 MB kosztuje ok 10 tys dolarów. W maksymalnym zestawie może wykorzystywać 256 MB pamięci operacyjnej i wewnętrzną pamięć dyskową 2 GB.

Dzięki kompatybilności nowych stacji roboczych użytkownicy mogą korzystać z istniejących 5000 aplikacji z dziedziny prac inżynierskich i obliczeniowych. W celu usprawnienia projektowania i przetwarzania grafiki trójwymiarowej firma HP wprowadziła szereg nowych lub udoskonalonych programów komputerowych.

Stacje robocze pracują pod systemem operacyjnym HP UniX z systemem X Window. Hewlett Packard wyposaża swoje stacje w różnego rodzaju standardy graficzne, od ośmiopłaszczyznowych ze stopniowaniem szarości GRX, do kolorowych opcji CRX-48Z. Opcja CRX-48Z ma możliwość modelowania w 48 płaszczyznach przestrzennych siatek i wizualnego



Modele 715 i 735 stacji roboczej Apollo 9000 firmy Hewlett Packard

przedstawiania powierzchni, co jest niezbędne w projektach mechanicznych. Podwójne buforowanie zapewnia płynną animację obrazów. Oprogramowanie PowerShade umożliwia przejście z grafiki dwu do trójwymiarowej.

Decydującym testem wartości stacji graficznych jest praktyczna realizacja zadań. Przy wykonywaniu programu Pro Engineer firmy Parametric Technology służącym do projektowania konstrukcji mechanicznych (w podobnych konfiguracjach i cenach) stacje robocze HP Apollo 9000 serii 700 osiągały 2 i 4 krotnie większą efektywność w porównaniu ze stacjami R4000 Elan z Silicon Graphics. Asortyment aplikacji graficznych obejmuje DTP (komputerowe przygotownie publikacji) ,CASE (komputerowo wspomagane programowanie), EDA (automatyzację projektowania układów i urządzeń elektroniki).

Firmy komputerowe rywalizują między sobą porównując szybkości przetwarzania danych stacji roboczych z uwzględnieniem ich ceny. Modele 735 i 755 są oceniane jako najszybsze stacje robocze produkowane przez światowy przemysł komputerowy. Potwierdzają to testy efektywności przetwarzania SPEC (SPEC –system performance evaluation cooperative- nazwa grupy oceniająca szybkość działania komputerów). W tablicy podano efektywności obecnie sprzedawanych modeli stacji Apollo 9000. Efektywność jest dwukrotnie większa w porównaniu z dotychczas produkowanymi stacjami roboczymi HP. Ponadto model 735 w operacjach zmiennoprzecinkowych jest dwukrotnie a w operacjach staloprzecinkowych o 35% szybszy od najnowszych systemów firm Sun Microsystem, IBM i Silicon Graphics.

Porównując osiągi modelu 715 ze stają roboczą IBM RS/6000 model ten jest o 72% szybszy w operacjach zmiennoprzecinkowych , 44% szybszy w operacjach stałoprzecinkowych, trzy razy szybszy przy przetwarzaniu grafiki. Ma trzy razy większą pojemność pamięci operacyjnej i dwa razy większą pojemność wewnętrzną pamięci dyskowej. W konfiguracji z kolorowym 17 calowym monitorem i 16 MB pamieci jest on o 1000 dolarów tańszy. W porównaniu ze stacją roboczą SUN SPARC station IPX jest ponad dwukrotnie szybszy w operacjach zmiennoprzecinkowych i przetwarzaniu grafiki.

(Opracowano na podstawie materiałów firmy Hewlett Packard.) □

Wersja DEMO programów rodziny PADS

Cezary Rudnicki

Wersja demonstracyjna składa się z dwóch współpracujących ze sobą, ale działających niezależnie bloków:
- edytora schematów PADS-Logic oraz
- programu do projektowania płytek drukowanych PADS-PCB.

Program PADS-PCB, w wersji DEMO, umożliwia zaprojektowanie 2-warstwowej płytki drukowanej zawierającej około 30 układów scalonych 14-wyprowadzeniowych. Rozkład elementów może być prowadzony w sposób automatyczny, również automatycznie mogą być poprowadzone ścieżki. Funkcja CAM umożliwia ponadto tworzenie zbiorów wyjściowych jako danych do programów sterujących dla drukarek mozaikowych i laserowych, ploterów i fotoploterów oraz wiertarek numerycznych.

Do obsługi programu wykorzystuje się głównie klawisze F1 – F10 i mysz, przy czym klawisze stosuje się do wyboru funkcji a mysz do zaznaczania elementów, grup elementów i prowadzenia połączeń. Efektem działania programu są oprócz schematu ideowego i dokumentacji płytki drukowanej dokumenty pomocnicze:
- wykaz elementów (materiałów) użytych w schemacie,
- lista połączeń – dane do projektowania płytki drukowanej,
- wykaz niewykorzystanych bramek, wzmacniaczy itp.,
- zbiory danych wejściowych dla symulatorów SUSIE i SPICE.

Wymagania sprzętowe

Komputer, który ma być używany do wersji DEMO programów PADS-Logic i PADS-PCB powinien spełniać następujące wymagania:
- procesor 286, 386SX, 386 lub 486,
- wersja DOS 3.30 lub wyższa,
- karta graficzna EGA lub VGA,
- monitor kolorowy lub mono z możliwością rozróżniania 16 kolorów lub poziomów szarości,
- wyjście szeregowe do dołączenia myszy,
- mysz 2- lub 3-przyciskowa z programem sterującym,
- twardy dysk o pojemności conajmniej 20M bajtów, wolna przestrzeń co najmniej 7M bajtów,
- pamięć operacyjna o pojemności 640k bajtów,
- pamięć rozszerzona o pojemności conajmniej 4M bajtów.

Pakiet programowy PADS nie zawiera programów sterujących dla myszy. Odpowiedni program sterujący, np. gmouse.com powinien być załadowany do pamięci w programie rozruchowym autoexec.bat.

W celu instalacji wersji demonstracyjnej programów PADS należy umieścić w szczelinie napędu dysków elastycznych 5,25" dyskietkę oznaczoną PADS-Logic i wpisać przy użyciu klawiatury polecenie pinstall a następnie nacisnąć klawisz ENTER. Na ekranie pojawi się następujące menu:

SHAREWARE INSTALLATION
HARDWARE SETUP

Należy wybrać pozycję SHAREWARE INSTALLATION i nacisnąć klawisz funkcyjny F1. Kolejne menu, jakie pojawi się na ekranie umożliwia instalację programu LOGIC lub PCB ewentualnie obu programów po kolei. Należy wybrać jeden z programów, lub LOGIC w przypadku instalacji obu. Wyboru dokonuje się przez naciśnięcie klawisza F1. Kolejne pytania, jakie pojawiają się na ekranie dotyczą określenia nazwy dysku twardego, na którym ma być zainstalowany program (C:, D:, E: itd.) oraz nazwy napędu dyskietek, w którym znajduje się dyskietka z programem instalacyjnym (A: lub B:). Kolejna instrukcja menu żąda potwierdzenia nazw napędu (przeważnie A:) i dysku twardego (na ogół C:); należy wcisnąć klawisz Y (Yes). Po potwierdzeniu, na ekranie pojawia się napis:

Insert PADS demo disk and press Y when ready or (⟨Esc⟩ to Abort)

Po sprawdzeniu prawidłowego umiejscowienia dyskietki w szczelinie napędu należy wcisnąć ponownie klawisz Y. Kolejne pytanie dotyczy instalacji biblioteki elementów; należy wcisnąć klawisz Y lub N w przypadku wcześniejszego zainstalowania biblioteki. Po przekopiowaniu przez komputer wszystkich danych z biblioteki na twardy dysk pojawia się komunikat:

Software Installation has been Completed. It is Necessary To Run A Hardware Setup.

oznaczający koniec instalacji programu PADS-Logic. W celu instalacji programu PADS-PCB należy wybrać z menu ponownie pozycję SHAREWARE INSTALLATION a następnie SHAREWARE PCB, po zainstalowaniu programu PADS-PCB ponownie pojawi się wymieniony uprzednio komunikat.

Instalację urządzeń peryferyjnych (HARDWARE SETUP) inicjuje się przez podświetlenie napisu HARDWARE SETUP w głównym menu i wciśnięcie klawisza F1. Należy określić nazwę programu (Logic lub PCB), z którym będą pracowały urządzenia peryferyjne. Kolejne pytanie dotyczy rodzaju karty graficznej stosowanej w komputerze, należy wybrać z menu pozycję 1 (IBM EGA) lub 2 (IBM VGA) i nacisnąć klawisz F1. W następnej kolejności należy podać typ drukarki (Matrix Printer), z przedstawionej listy należy wybrać typ najbliższy stosowanej drukarce zwracając uwagę na szerokość wałka (8 lub 13,2 cala); wymiar 8 cali odpowiada szerokości wałka umożliwiającego drukowanie na papierze formatu A4 ułożonym w pozycji pionowej. Kolejne pytania dotyczą drukarki laserowej, plotera i fotoplotera jakie mogą być użyte w programie, należy bezwzględnie wybrać jakiś typ niezależnie od tego czy będzie użyty czy nie. Ostatnie pytanie z tej serii dotyczy portu wyjściowego komputera, należy wskazać PRN, COM1 lub COM2. Po zakończeniu serii czynności związanych z instalacją urządzeń peryferyjnych na ekranie pojawia się komunikat:

OKAY TO MODIFY AUTOEXEC.BAT (YES/NO)

Odpowiedź Y powoduje wpisanie do ścieżki dostępu (path) w programie uruchomieniowym wyrażenia powodującego otwarcie katalogu PADSDEMO.

Drugi komunikat systemowy to:

YOUR CONFIG.SYS FILE NEEDS TO BE MODIFIED TO ALLOW 40 FILES (YES/NO)

Odpowiedź Y powoduje modyfikację zbioru konfiguracyjnego config.sys. Po tej czynności na ekranie pojawia się informacja o zakończeniu procesu instalacji, w celu uruchomienia programu PADS (Logic lub PCB) należy potwierdzić zakończenie instalacji wciśnięciem klawisza Esc a następnie Y.

Katalog PADSDEMO zajmuje na twardym dysku obszar około 3M bajtów. Program instalacyjny ponadto zakłada podkatalogi:
C:PADSDEMOLOGFIL – zbiory opisujące schematy – 0,3M bajtów,
C:PADSDEMOFILES – zbiory opisujące płytki – 0,6M bajtów,
C:PADSDEMOLIB – biblioteki elementów – 2,5M bajtów,
C:PADSDEMOCAM – zbiory wyjściowe – katalog pusty.

Pakiet programowy wersji DEMO zawiera szczegółowe instrukcje obsługi PADS-Logic i PADS-PCB, są one zawarte w zbiorach manual.log i manual.pcb, w głównym katalogu PADSDEMO.

Ogólne zasady obsługi programów rodziny PADS

Każdy z programów (Logic i PCB) składa się z dwóch części: demonstracyjnej uruchamianej poleceniem, odpowiednio logdemo lub pcbdemo i interakcyjnej, która jest uruchamiana poleceniami logics lub pcbs. Część demonstracyjna programu służy jedynie do przedstawienia sposobów obsługi,

w tej części jakakolwiek modyfikacja treści ekranu nie jest możliwa. Kolejne obrazy przedstawiają sposób postępowania przy projektowaniu schematu ideowego i płytki drukowanej. Można zatrzymać obraz naciskając klawisz spacji, wznowienie pokazu następuje po ponownym naciśnięciu tego klawisza. Zakończenie demonstracji, w dowolnym momencie, może nastąpić po naciśnięciu klawiszy Ctrl-X.

W części interakcyjnej można posługiwać się wszystkimi poleceniami, jakie obowiązują w pełnej wersji komercyjnej programów. Ograniczony jest jedynie zakres możliwych do wykonania prac. Zamiast schematów 256-arkuszowych i płytek drukowanych o 30 warstwach można projektować schematy 2-arkuszowe i płytki 2-stronne. Liczba użytych elementów jest również ograniczona, przy czym pod tym pojęciem rozumie się elementy graficzne schematów i rysunków płytek drukowanych, takie jak linie proste, łuki, węzły itp. oraz znaki tekstowe (litery, cyfry i łańcuchy znaków). Odpowiada to w przybliżeniu schematowi ideowemu i płytce drukowanej zawierającym 30 układów scalonych cyfrowych, serii TTL lub CMOS, 14-wyprowadzeniowych.

Wersja interakcyjna

Podstawowe menu, które jest wyświetlane w lewej części ekranu, składa się z 10 funkcji wywoływanych przy użyciu klawiszy funkcyjnych F1...F10 lub urządzenia wskazującego np. myszy.

Wywołanie jednej funkcji menu powoduje rozwinięcie menu związanego z tą funkcją, kolejne naciśnięcie klawisza funkcyjnego może powodować dalsze rozwijanie menu.

Menu główne programu PADS-Logic zawiera funkcje związane z "rysowaniem", na ekranie monitora, schematu ideowego układu elektronicznego. Przyporządkowanie klawiszy F1...F10 jest następujące:

1 In/Out	Rozpoczęcie/Zakończenie pracy
2 Add Part	Wprowadzenie elementu na ekran
3 Add Conn	Wprowadzenie połączenia elementów
4 Edit Text	Edycja tekstu (uzupełnianie/zmiana oznaczeń)
5 Copy	Kopiowanie elementu w innym miejscu ekranu
6 Move	Przesunięcie/obrót elementu lub napisu
7 Delete	Skasowanie elementu lub napisu
8 SetUp	Ustalanie parametrów wydruku
9 Other Menu	Inne menu
0 Exit	Wyjście z programu

Każda z wymienionych pozycji menu ma swoje rozgałęzienia, np. wybierając klawiszem F2 funkcję wprowadzającą nowy element na ekran otrzymuje się na ekranie komunikat zachęcający do podania typu elementu. Należy wówczas wpisać, w linii poleceń na dole ekranu, oznaczenie elementu np. 74193, 4011, res, cap itp. Program przechodzi następnie do pozycji menu, w której program umożliwia obrót elementu (F2 – Rotate), narysowanie w odbiciu lustrzanym względem osi poziomej (F3 – Mirror X), lub w odbiciu lustrzanym względem osi pionowej (F4 – Mirror Y). Naciśnięcie klawisza F10 powoduje powrót do menu głównego i natychmiastowe podświetlenie instrukcji F3 zachęcającej do wprowadzenia połączeń pomiędzy elementami.

Podobne menu rozgałęzione znajduje się w programie PADS-PCB. Menu główne zawiera funkcje:

1 In/Out	Rozpoczęcie/Zakończenie pracy
2 SetUp	Ustalanie parametrów wydruku
3 Create	Określenie kształtu i wymiarów płytki
4 Place	Układanie elementów na płytce
5 Route	Wykonywanie połączeń
6 Check	Sprawdzenie poprawności formalnej
7 ECO	Korekta schematu ideowego
8 Reports	Dokumenty wyjściowe
9 CAM	Dane do urządzeń wyjściowych
0 Exit	Wyjście z programu

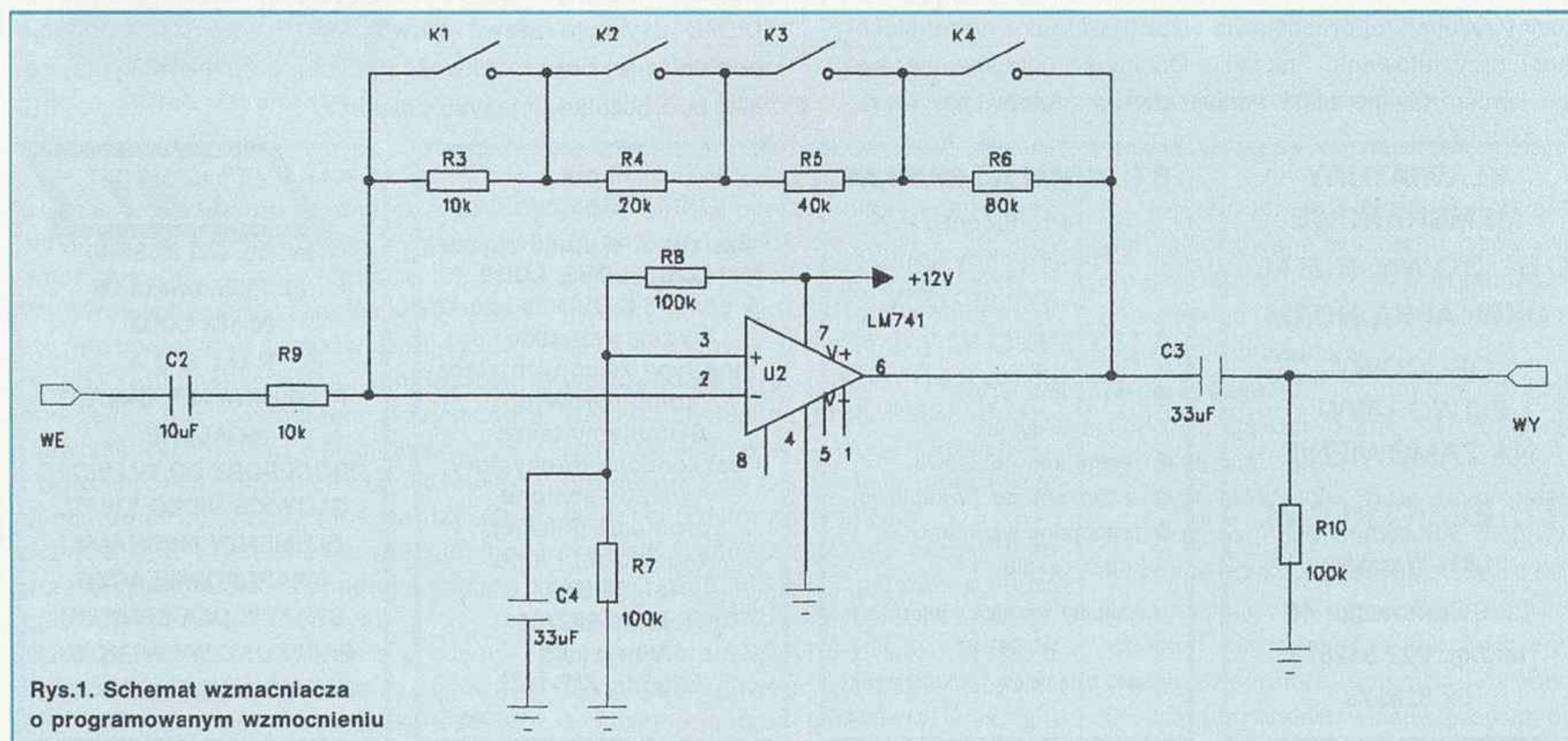
Uzupełnieniem funkcji menu są polecenia bezpośrednie, wpisywane w linii poleceń na dole ekranu, np. SH2 (sheet – arkusz Nr2), Sxxx – poszukiwanie (search) napisu xxx (numer elementu, numer wyprowadzenia, sygnału itp.), Wxxx – zmiana szerokości (width) linii do xxx milicali.

Część numeryczna klawiatury komputera służy do obsługi "okna" z rysunkiem. Jest możliwe powiększanie, zmniejszanie, przesuwanie okna i powrót do pozycji początkowej.

Przykład

Przedstawiona poniżej dokumentacja elektryczna układu została wykonana przy użyciu wersji DEMO programów PADS-Logic i PADS-PCB. Schemat ideowy wzmacniacza akustycznego o programowanym wzmocnieniu jest przedstawiony na rys.1. Jest to prosty wzmacniacz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, zasilany ze źródła napięcia stałego +12 V. Przełączniki służą do ustalenia wartości wzmocnienia. Efektem działania programu PADS-Logic są oprócz schematu ideowego dokumenty pomocnicze, takie jak:

– wykaz elementów użytych w schemacie (tablica),
– lista połączeń – dane do projektowania płytki drukowanej,



Rys.1. Schemat wzmacniacza o programowanym wzmocnieniu

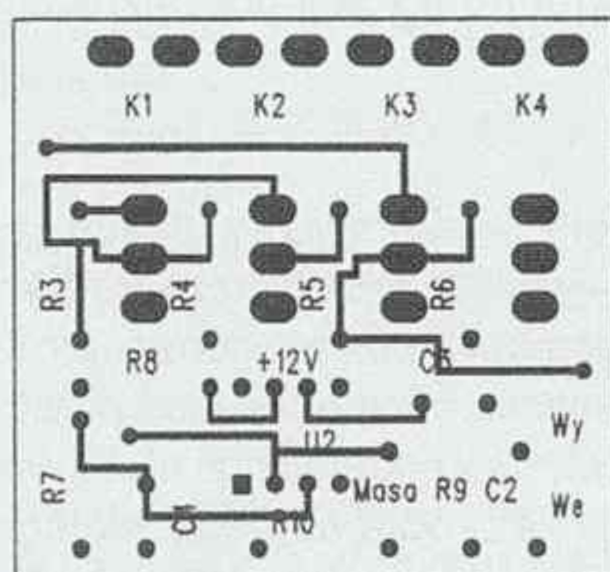
– wykaz niewykorzystanych bramek, wzmacniaczy itp.,
– zbiory danych wejściowych dla symulatorów SUSIE i SPICE.

Wykaz elementów jest drukowany w tabeli, której format może być dowolnie zaprojektowany przez użytkownika programu. Należy mieć jedynie na względzie szerokość wałka używanej drukarki. Stosowany w programach PADS edytor tekstowy umożliwia używanie tylko pierwszych 128 znaków kodu ASCII, co objawia się brakiem możliwości użycia polskich znaków w wykazie elementów.

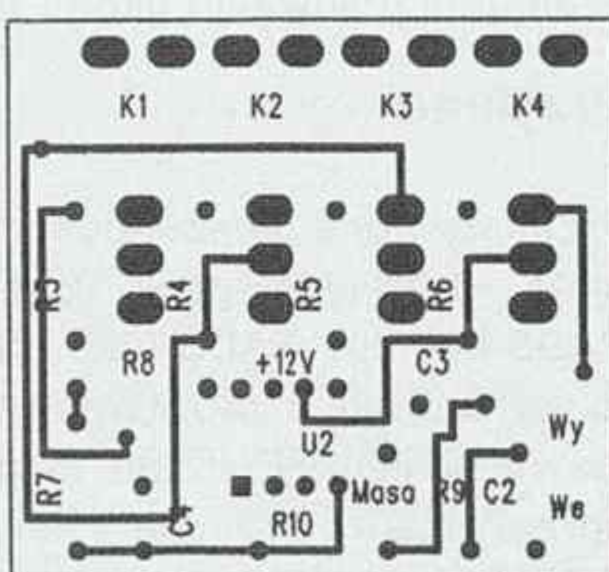
AMP.SCH - Wykaz materialow

L.p	Qty	Symbol	Oznaczenie	Producent	Opis/Uwagi
1	1	C2	CAP,10uF		DECOUP CAP RADIAL BODY:.270 X.130 CENTERS:.200
2	2	C3-4	CAP,33uF		DECOUP CAP RADIAL BODY:.270 X.130 CENTERS:.200
3	1	U2	LM741		Single OP Amp 8 pin
4	3	R7-8 R10	RES,100k		RES BODY:60 CENTERS:400
5	2	R3 R9	RES,10k		RES BODY:60 CENTERS:400
6	1	R4	RES,20k		RES BODY:60 CENTERS:400
7	1	R5	RES,40k		RES BODY:60 CENTERS:400
8	1	R6	RES,80k		RES BODY:60 CENTERS:400
9	4	K1-4	SW-SPST-NO,		SPST Switch 1:C 2:NO

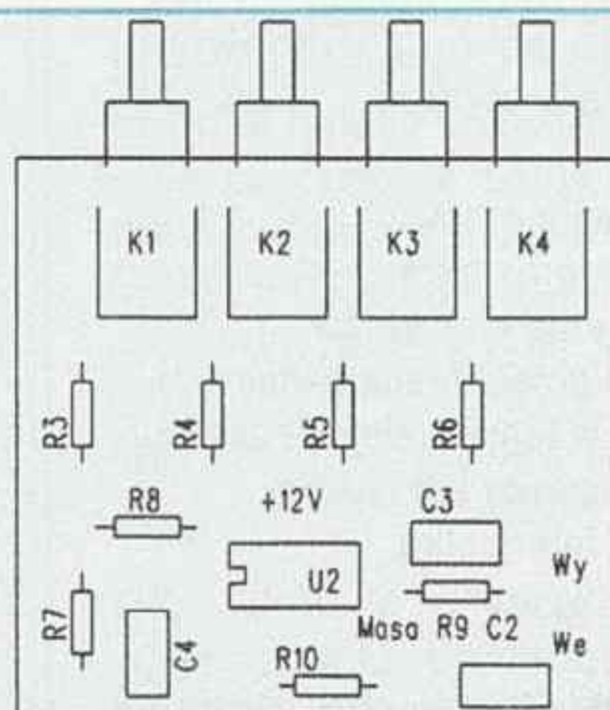
Dokumentacja płytki drukowanej, opracowywana w programie PADS-PCB, obejmuje wszystkie dokumenty niezbędne do wykonania płytki dwustronnej. Na rysunkach 2 i 3 przedstawiono dwie strony płytki wspomnianego wcześniej wzmacniacza. Jest duży stopień swobody w kształtowaniu wyglądu i formy płytki; szerokości ścieżek mogą być dowolne, ale muszą być większe od 0,01 cala (ok. 0,25 mm), napisy mogą być po obu stronach lub po jednej albo też może być płytka bez napisów. Rys.4 przedstawia napisy pomocnicze (silkscreen), jakie są nanoszone na płytkę metodami sitodruku; napisy ułatwiające montaż i późniejszy serwis płytki. Wielkości znaków i miejsca umieszczenia napisów mogą być kształtowane dowolnie. Kształty elementów są zarejestrowane



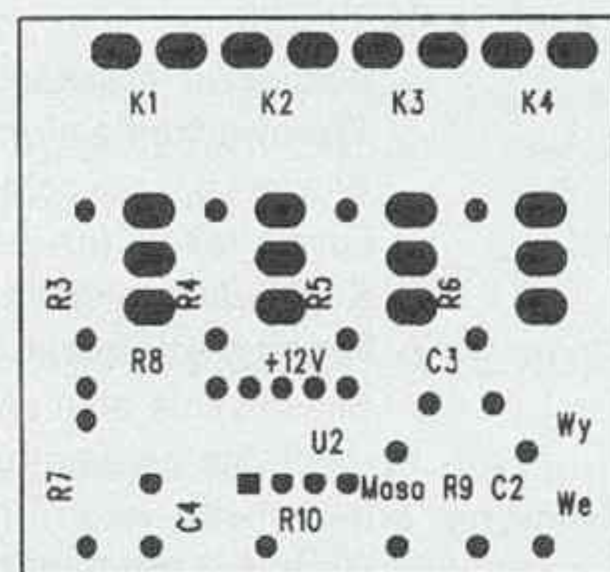
Rys.2. Płytka drukowana – strona elementów



Rys.3. Płytka drukowana – strona druku



Rys.4. Napisy na płytce drukowanej



Rys.5. Maska lutownicza

w bibliotece, która może być uzupełniana przez użytkownika. Kolejny rysunek (5) przedstawia wzór maski lutowniczej stosowanej przy lutowaniu "na fali". Obecność napisów nie jest tutaj konieczna, ale takie napisy stanowią ułatwienie w pracach serwisowych po dłuższym okresie ekesploatacji płytki. Pełna oryginalna instrukcja obsługi programów w wersji DEMO, opracowana przez producenta, jest wysyłana wszystkim zarejestrowanym użytkownikom programów. Koszt rejestracji wynosi równowartość 50 USD (dolarów amerykańskich) w przeliczeniu na złote (PLZ) wg obowiązującego kursu sprzedaży walut Banku Handlowego w Warszawie w dniu dokonywania wpłaty. Wymienioną kwotę należy wpłacić na konto bankowe:

PBK III O/W-wa 370015-7982-136

i kopię potwierdzenia przesłać, wraz z zamówieniem, na adres naszej redakcji. Dokument rejestracyjny i instrukcja obsługi programu zostaną wysłane przesyłką poleconą niezwłocznie pod wskazany w zamówieniu adres.

Oprócz instrukcji, każdy zarejestrowany użytkownik wersji DEMO uzyskuje prawa serwisowe (bezpłatne konsultacje telefoniczne) oraz możliwość nabycia, po preferencyjnej cenie, podręcznika w języku polskim. □

MetraHit

Miernik uniwersalny MetraHit (fot. 1) firmy ABB Metrawatt należy do nowej generacji mierników, których konstrukcja uwzględnia fakt istnienia ery komputerowej nie zapominając przy tym, że podstawową cechą użytecznego miernika powinna być pełna "głupoodporność". Miernik jest urządzeniem bardzo wszechstronnym i zaprojektowanym dla trudnych warunków pracy, z lubiącą się mylić obsługą włącznie. Wprawdzie zmiana zakresów jest automatyczna, ale zmiana parametru odbywa się przełącznikiem obrotowym (kto wymyśli coś automatycznego, co będzie kosztować taniej niż reszta miernika?). I tu otwierają się szerokie możliwości psucia miernika: zabezpieczenia: jest zabezpieczenie nadprądowe i napięciowe, których zadziałanie jest sygnalizowane na wskaźniku. Płytę drukowaną miernika zabezpieczono przed wyciekami elektrolitu z baterii przez umieszczenie jej w szczelnym pojemniku.

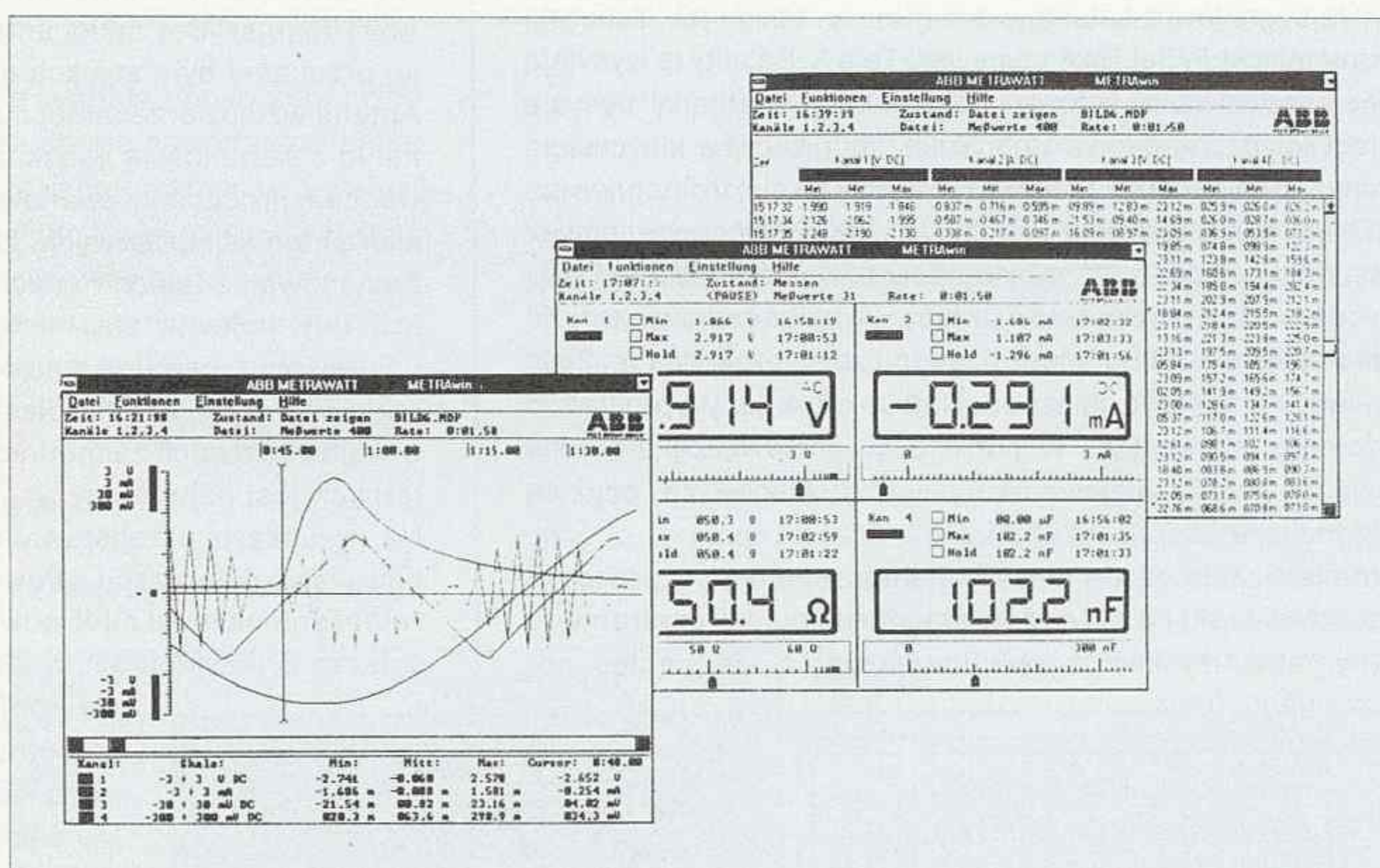
Tak wszechstronnie zabezpieczony miernik może być teraz użyty jako... sonda pomiarowa komputerowego systemu pomiarowego (dotyczy to tylko wersji 15S i 16S). Multimetr mierzy napięcia stałe (zakresy 30 mV ÷ 1000 V) i przemienne (3÷1000 V), sumę napięcia stałego i przemiennego (3÷1000 V), prądy stałe (300 μA ÷ 10 A), prądy przemienne oraz sumę prądu stałego i przemiennego (3 mA ÷ 10 A, z przetwornikami cęgowymi do 1000 A), rezystancje (30 Ω ÷ 30 MΩ), pojemności (30 nF ÷ 30 μF), częstotliwość (300 Hz ÷ 100 kHz, z sondą do 750 MHz) i odchyłki procentowe (2÷98%). Wersja 16S mierzy również rzeczywistą wartość skuteczną (true RMS). Dodatkowa, 35-segmentowa skala liniowa LCD, odświeżana co 2 s, ułatwia obserwację tendencji zmian parametru.

Wszystkie dane zmierzone przez multimetry wersji 15S i 16S przydatne są do systemu obróbki danych, pracującego z komputerem PC AT przy wykorzystaniu łącza szeregowego RS-232C. Nie tak zwyczajnie, przez gniazdo i wtyk, ale sygnały są przesyłane do łącza na podczerwieni – przez przezroczysty wycinek obudowy do specjalnego adaptera nasadzanego na miernik; dopiero ten adapter jest przewodowo połączony z komputerem. Współpracujący komputer musi mieć przynajmniej pamięć 1 MB, płytę i monitor VGA lub EGA, minimum 2 MB wolnego miejsca na twardym dysku, przynajmniej jeden napęd dyskietki 1,2 MV oraz mysz. Niezbędny software, to MS DOS lub PC DOS 3.3 lub wyższy oraz MS Windows 3.0 lub wyższy. Do udokumentowywania jest potrzebna oczywiście drukarka.

Zespół umożliwia zobrazowanie danych w trzech postaciach: multimetrowej (na ekranie do czterech wskazań multimet-



Fot. 1. Miernik MetraHit 16S



Fot. 2. Możliwości zobrazowania danych przez współpracujący komputer

włączanie pod napięcie miernika ustawionego na pomiar prądu, włączanie omomierza na wysokie napięcie itd. itp. W miernikach MetraHit zastosowano proste (ale opatentowane) rozwiązanie zwane ABS (Automatische Buchsen Sperre), polegające na zasłonięciu wszystkich niewłaściwych gniazd wejściowych przy otwartych tylko gniazdach dla właściwego parametru. Choćby ktoś bardzo się przykładał, to przewodu nie wetknie, nie przełączy też miernika znajdującego się już w obwodzie pomiarowym.

Takie pewne zabezpieczenie predestynuje multimetry MetraHit do zastosowania w laboratoriach do nauczania techniki pomiarów. Nie są to zresztą jedyne

ru), rejestratorowej (wartość mierzona jest rejestrowana w czasie) i zestawieniowej (tablice). Przy użyciu komputera notesowego (Notebook) system staje się całkowicie przenośny.

Wygląd wskazań ekranowych w wersji mono (mogą oczywiście być kolorowe) jest przedstawiony na fot. 2.

Dla tych, którzy nie znają niemieckiego, jest jeszcze jedno ułatwienie: menu wyświetlane przez używany tu software METRAwin dopuszcza wyświetlanie w trzech językach, tzn. dochodzą jeszcze, według życzenia operatora, angielski lub francuski. Jest też możliwe własne, programowe rozszerzenie menu. *(L.K)* □

Nowe typy anten satelitarnych (1)

Seweryn Kobyliński

Anteny satelitarne kojarzą się każdemu z dużymi, wklęsłymi talerzami. Okazuje się, że można wykonać anteny o zupełnie innych kształtach i dobrych parametrach.

Anteny płaskie

Anteny płaskie były używane od wielu lat w sprzęcie wojskowym, ostatnio są stosowane w indywidualnych satelitarnych zestawach odbiorczych.

Najczęściej spotykana płaska antena ma kształt kwadratowej tablicy o boku 38 cm. Wewnątrz antena zawiera płytkę drukowaną z laminatu o małych stratach dla wielkich częstotliwości. Na płytce znajduje się 256 elementów-dipoli w postaci krążków rozstawionych regularnie w 16 rzędach i 16 kolumnach (rys. 1). Wszystkie elementy mają identyczne kształty i są połączone ze sobą tworząc dwójki, czwórki, ósemki itd. (rys. 2).

Antena przedstawiona na rys. 2 ma niewielkie wymiary, ale małą powierzchnię skuteczną (czyli czułość), jest przeznaczona do odbioru sygnałów z satelitów dużej mocy, takich jak francuski TDF, niemiecki TVSat i skandynawski Tele X. Satelity te wysyłają fale spolaryzowane kołowo, gdyż taką niefortunną decyzję podjęła Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna kilkanaście lat temu. Jak wiadomo z teorii propagacji fal elektromagnetycznych, falę kołową można rozłożyć na dwie składowe liniowe, przesunięte w fazie o 90°. Aby w sposób właściwy odebrać taką falę, od każdego krążka anteny trzeba wyprowadzić dwie ścieżki (wyprowadzenia A i B na rys. 1). Jedna ze ścieżek, na rys. 2 dla przykładu A, musi być dłuższa dokładnie o $\lambda/4$, żeby wprowadzić opóźnienie fazowe 90°. W punkcie S, gdzie łączą się dwie ścieżki, następuje sumowanie mocy obu składowych, gdyż są one zgodne w fazie.

Istotne jest zachowanie tej samej długości elektrycznej (czyli długości ścieżek) od każdego elementu do punktu centralnego anteny, aby uzyskać w pełni sumowanie się napięć pochodzących od poszczególnych dipoli. W tym celu trasy ścieżek są specjalnie zaprojektowane, na ogół nie przebiegają po liniach najkrótszych.

Jak widać na rys. 2, szerokości ścieżek ulegają zmianom. Przez dobranie szerokości i długości ścieżek tworzy się transformatory impedancji, umożliwiające sumowanie sygnałów bez odbić. W zakresie wielkich częstotliwości (w tym przypadku 12 GHz) ścieżki nie są zwykłymi połączeniami, lecz mają charakter prowadnic falowych i rezonatorów.

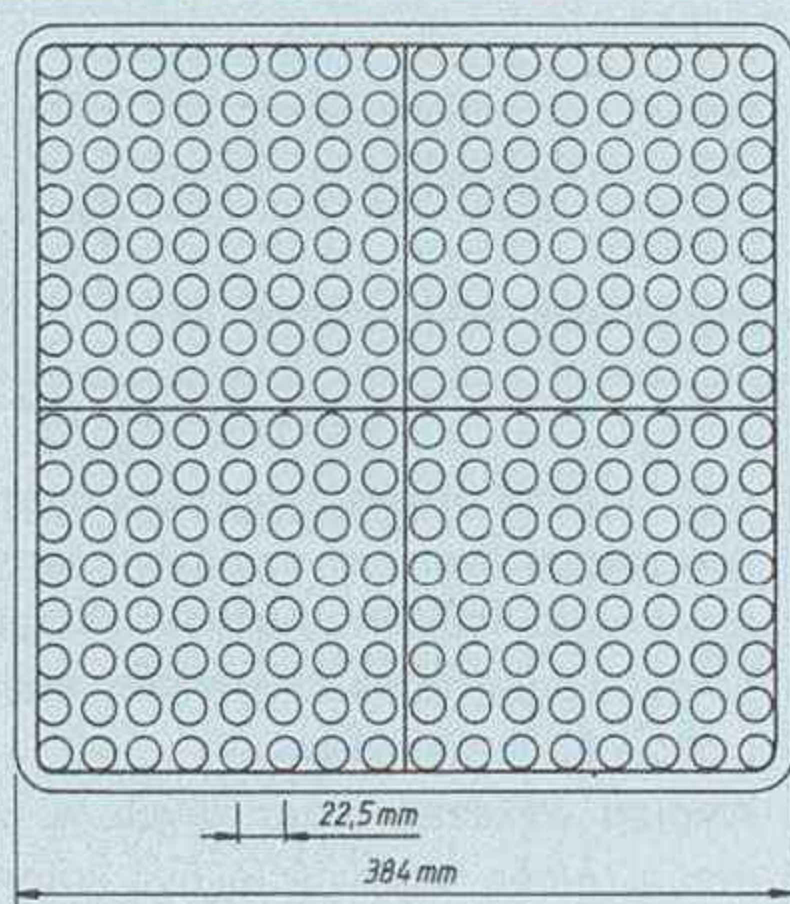
W punkcie centralnym anteny, gdzie sumują się sygnały ze wszystkich elementów, jest dołączony konwerter mikrofalowy o podobnej budowie wewnętrznej, jak w zwykłej antenie satelitarnej. Konwerter ten, przymocowany płasko od tyłu płytki, jest mało widoczny i może być bardzo dobrze osłonięty od deszczu.

Antena o wymiarach 38x38 cm odznacza się dużą szerokością wiązki (aż 4°), dzięki czemu łatwo można ją ustawić w kierunku satelity, ale wykazuje wadę, gdyż odbiera także sygnały (a właściwie zakłócenia) z innych, blisko położonych satelitów. Aby zmniejszyć te zakłócenia, antenę należy ustawiać tak, aby jej przekątna była styczna do orbity geostacjonarnej (rys. 3). Antena wzdłuż przekątnej ma o 40% węższą wiązkę w porównaniu z szerokością wiązki mierzoną wzdłuż boku kwadratu.

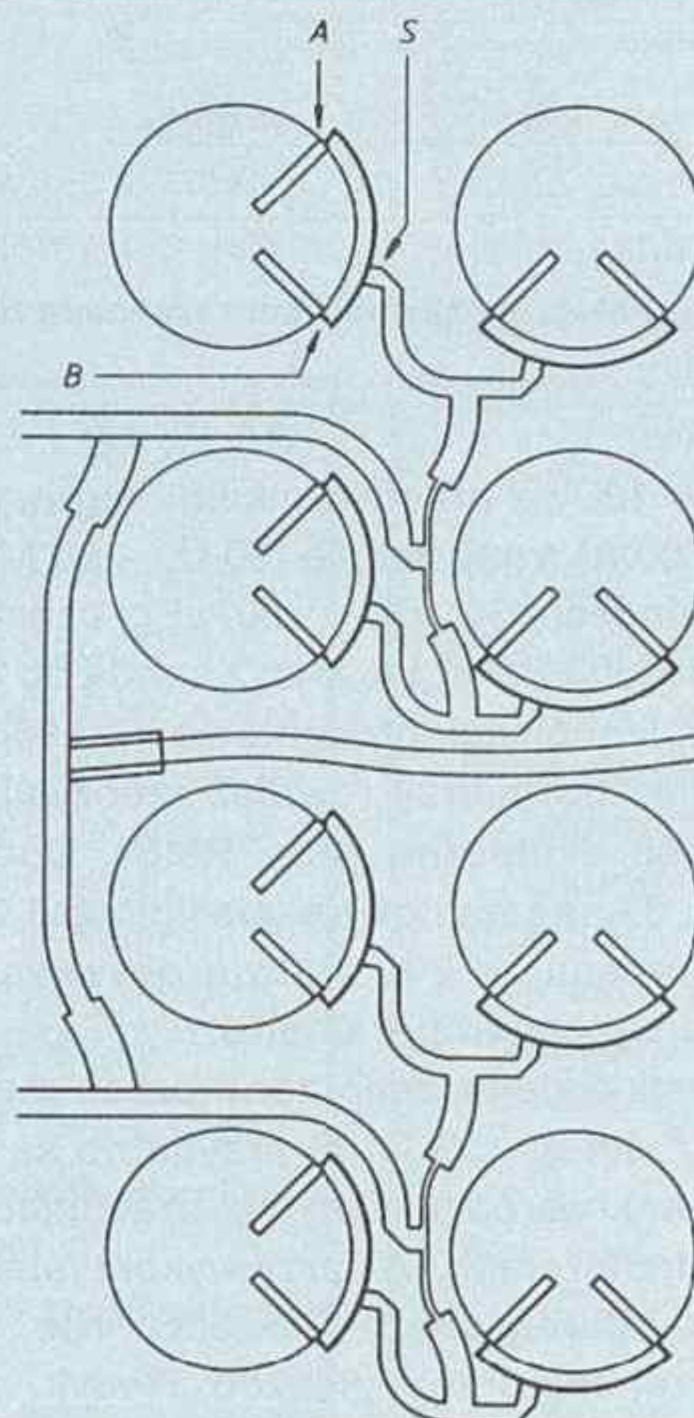
Obecnie producenci opanowali wytwarzanie kilku typów płaskich anten kwadratowych, które wymieniono w tablicy.

Zastosowanie takich małych anten zwiększy się w przyszłości, gdy pojawią się następne generacje satelitów Astra i Eutelsat, z nadajnikami o dwukrotnie większej mocy. Na razie w Polsce anteny płaskie mogą znaleźć zastosowanie w województwach zachodnich, gdzie poziom sygnałów satelitarnych jest największy.

Na rysunkach przedstawiono antenę przeznaczoną do odbioru fali o polaryzacji kołowej prawoskrętnej. Dla fali lewoskrętnej antena musi mieć odwrotnie wykonane połączenia, tzn. ścieżka B powinna być o $\lambda/4$ dłuższa od ścieżki A (rys. 2).



Rys. 1. Rozmieszczenie elementów-dipoli wewnątrz płaskiej anteny kwadratowej



Rys. 2. Powiększony fragment anteny z ośmioma elementami-dipolami

Do odbioru fal o polaryzacji liniowej (z satelitów Astra i Eutelsat) antena musi mieć inną, prostszą konstrukcję. Wszystkie wyprowadzenia A z poszczególnych dipoli łączy się z sobą po jednej stronie laminatu, a wyprowadzenia B po drugiej stronie. Do konwertera doprowadza się sygnały z wyprowadzeń A lub B, w zależności od tego, czy odbierana ma być fala o polaryzacji poziomej, czy pionowej. Stosuje się przełączniki wejść A lub B wykonane na diodach pin lub tranzystorach mikrofalowych.

Płaskich anten o boku większym niż 60 cm na razie nie produkuje się masowo, gdyż ze wzrostem długości i liczby ścieżek powiększa się tłumienie połączeń tak bardzo, że niweczy zysk wynikający z przyrostu liczby dipoli. Zastosowanie lepszych laminatów może umożliwić pokonanie tej bariery wymiarowej.

W płaskich antenach jest możliwe elektroniczne sterowanie kierunkiem wiązki, bez poruszania płyty z dipolami. Dokonuje się tego przez dodanie przesuwników

Właściwości produkowanych seryjnie płaskich anten satelitarnych

Wymiary anteny	Zakres częstotliwości	Polaryzacja fali	Zastosowania w Polsce
38x38 cm	11,7 ÷ 12,5 GHz	Kołowa prawoskrętna lub lewoskrętna (dwie odrębne wersje, bez możliwości przełączania)	W województwach zach. możliwy odbiór niemieckich programów TVSat (19°W) Na Wybrzeżu możliwy odbiór szwedzkich programów Tele X (5°E) Do odbioru powyższych programów tylko antena z polaryzacją lewoskrętną Odbiór francuskich i angielskich programów z polaryzacją prawoskrętną w Polsce niemożliwy
47x47 cm	10,9 ÷ 11,7 GHz	Liniowa pionowa i pozioma, przełączana przez zmianę napięcia zasilania konwertera	W województwach zach. do odbioru większości programów z satelitów: Astra i Eutelsat
19x19 cm	11,7 ÷ 12,5 GHz	Kołowa lewoskrętna	W województwach zach. tylko do odbioru programów satelitarnej radiofonii cyfrowej (DSR) z satelity TVSat (19°W)

fazy w miejscach, gdzie sumują się sygnały z poszczególnych rzędów dipoli. Przesuwniki wykonuje się z diod o zmiennej pojemności, polaryzując ich złącza regulowanym napięciem. Sposób ten jest stosowany w sprzęcie wojskowym, w którym płyta z anteną jest wmontowana na stałe w burtę samolotu lub okrętu. Anteny tego rodzaju nie znalazły dotychczas zastosowania w zestawach odbiorczych telewizji satelitarnej, gdyż są zbyt drogie.

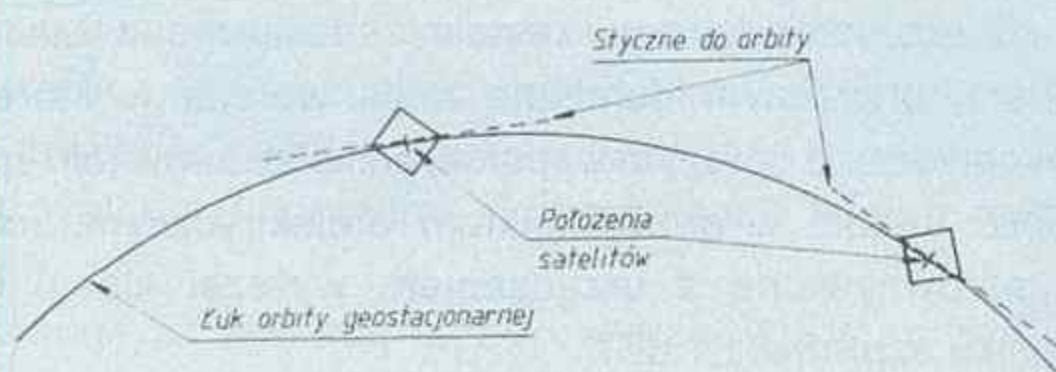
Antena z soczewką Fresnela

W optyce soczewką Fresnela jest nazywany przezroczysty krążek, który ma wiele rowków lub pasków naciętych współosiowo i zachowuje się tak samo, jak wypukła soczewka skupiająca światło, ale jest cienki i lekki. Dzięki zastosowaniu soczewki Fresnela w konstrukcji anten satelitarnych można zrezygnować całkowicie z reflektora parabolicznego, który jest największą i najbardziej kłopotliwą częścią całego zestawu satelitarnego.

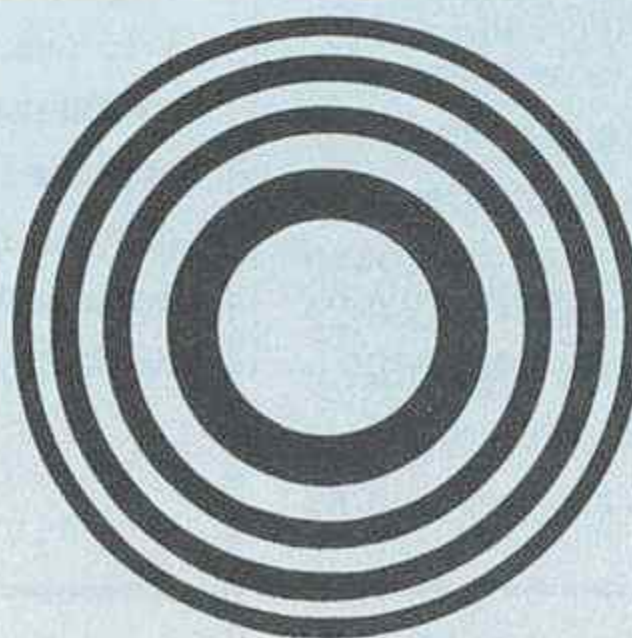
Zamiast reflektora, odbijającego fale elektromagnetyczne, stosuje się soczewkę przepuszczającą i skupiającą fale.

W wykonaniu praktycznym antena taka ma postać prostokątnej płyty z tworzywa sztucznego, na której napylono współosiowe, metalizowane pierścienie (rys. 4). Szerokość pierścieni i odstępy między nimi zależą ściśle od długości fali i pożądanego kąta ugięcia wiązki. Możliwa jest modyfikacja kształtu pierścieni, wykonanie ich w postaci ekscentrycznej tak, aby antena odbierała fale padające ukośnie, a nie prostopadle do powierzchni płyty (rys. 5). Antena taka ma oczywiście zeza, ale jest to pożądane z dwóch powodów. Po pierwsze, płyta ustawiona pionowo może odbierać sygnały docierające od satelity ukośnie względem poziomu, pod kątem elewacji wynoszącym w Polsce 10÷32°. Po drugie, możliwe jest korygowanie różnicy kąta między azymutem wiązki z satelity a linią prostopadłą do płyty. Ta ostatnia możliwość jest wykorzystywana, gdy antena ma stanowić fragment ściany budynku, przy czym ściana nie jest zwrócona dokładnie w kierunku satelity.

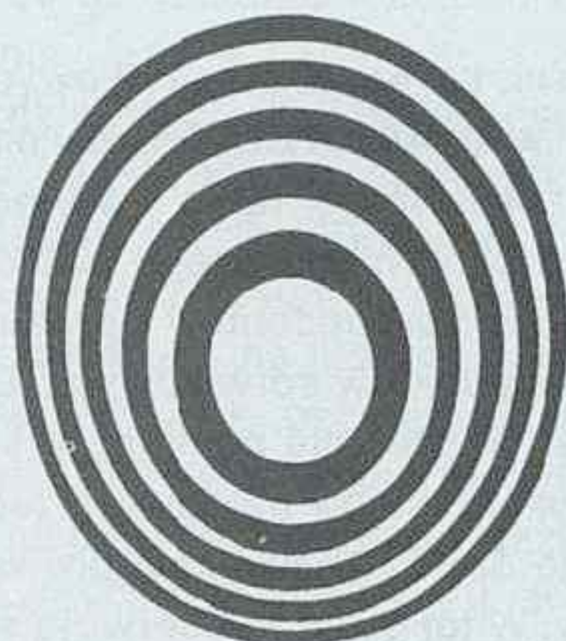
Płyta może być wykonana z przezroczystego tworzywa sztucznego, a metalizowane pierścienie mogą być tak cienkie, że tylko częściowo pochłaniają światło słoneczne. Płyta może być więc wprawiona zamiast szyby w oknie. Warunkiem stosowania takiej anteny jest posiadanie okna zwróconego w kierunku satelity, najczęściej jest to kierunek południowy lub południowo-zachodni. Na zewnątrz budynku antena taka ma wygląd zwykłego okna, nie szpeci budynku ani nie kołysze się na wietrze. Za szybą, od wewnątrz, na sztywnych wspornikach musi być umocowany promiennik antenowy z konwerterem (rys. 6). Przez zmianę długości poszczególnych wsporników, bez poruszania płyty, możliwe jest w pewnych granicach przemieszczanie promiennika i dokładne wycelowanie ta-



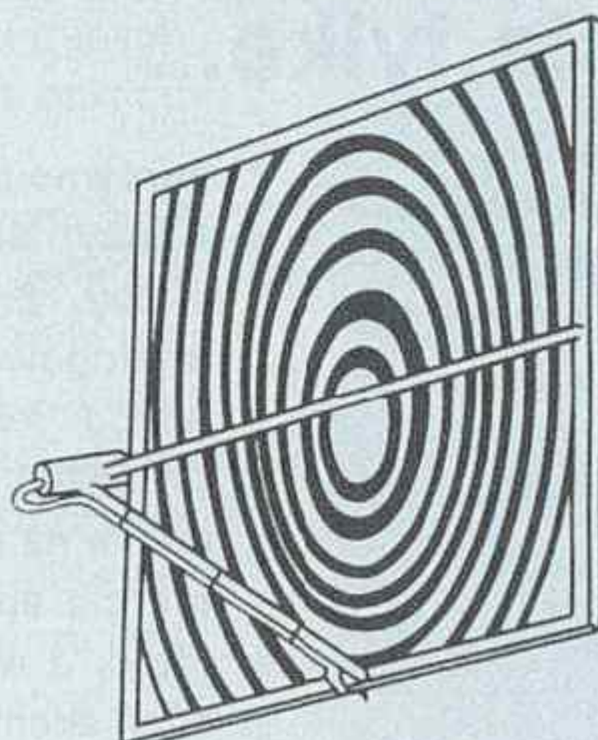
Rys. 3. Prawidłowe ustawienie płaskiej anteny kwadratowej w zależności od położenia satelity



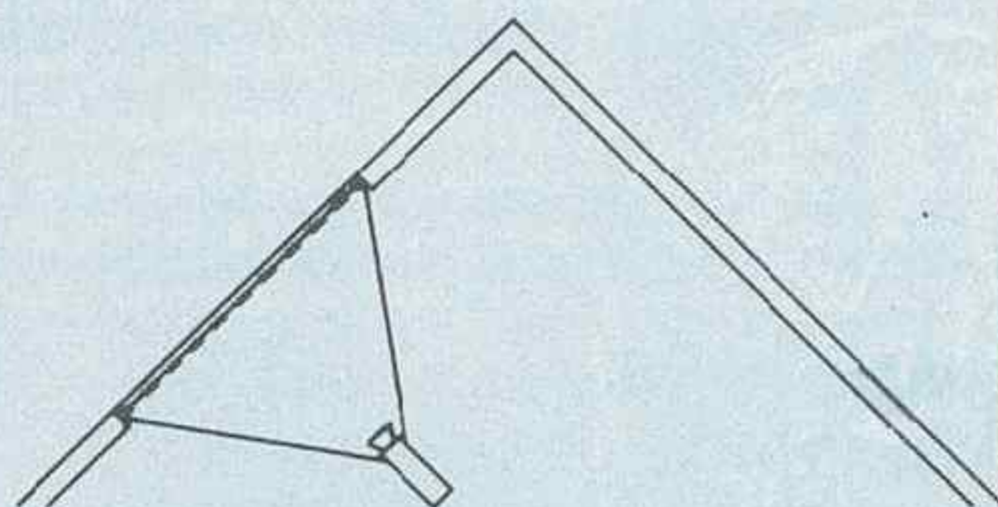
Rys. 4. Symetryczna antena Fresnela



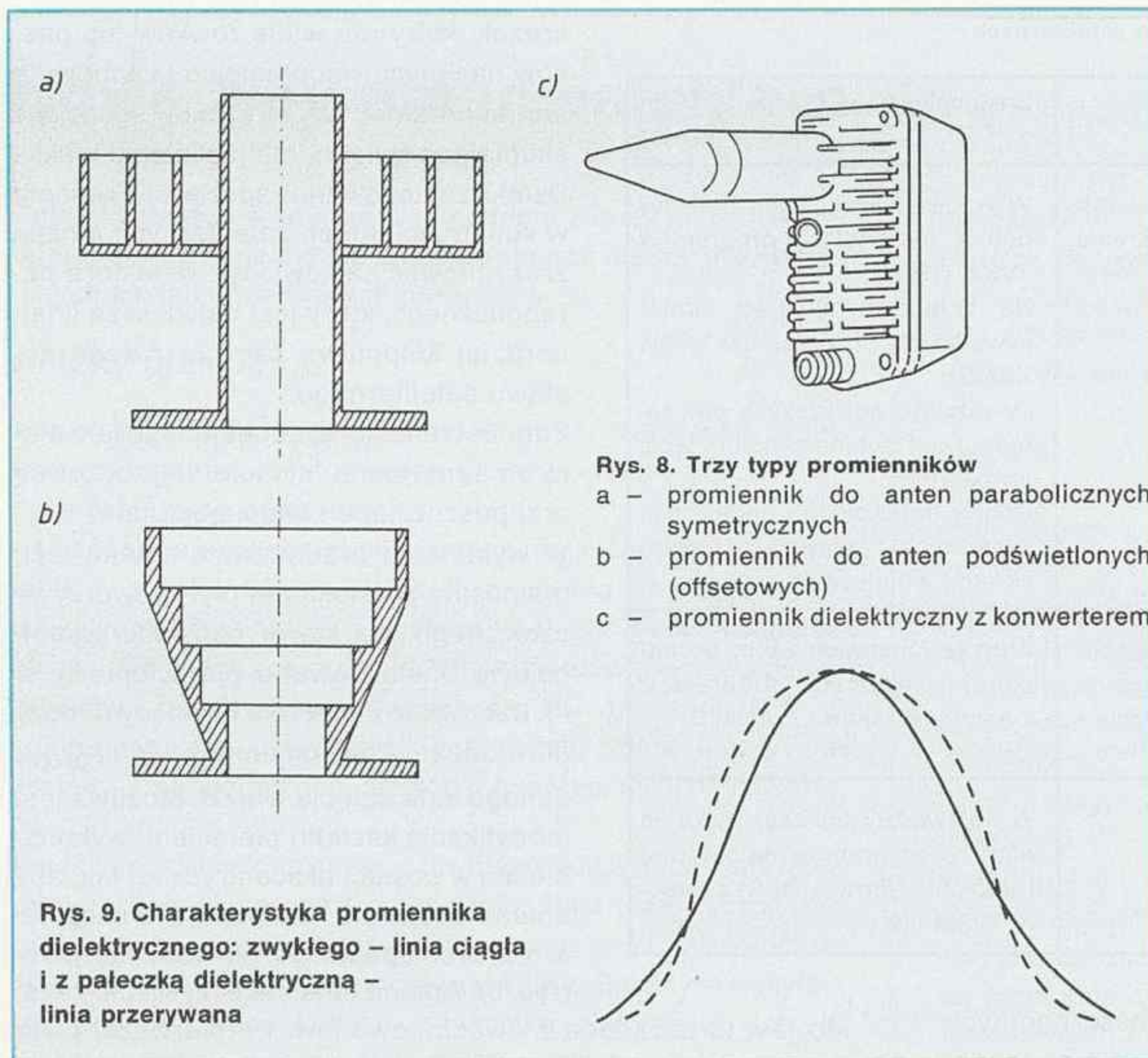
Rys. 5. Asymetryczna antena Fresnela



Rys. 6. Antena Fresnela zamocowana w oknie



Rys. 7. Antena Fresnela zamocowana w dachu



Rys. 8. Trzy typy promienników
a – promiennik do anten parabolicznych symetrycznych
b – promiennik do anten podświetlonych (offsetowych)
c – promiennik dielektryczny z konwerterem

Rys. 9. Charakterystyka promiennika dielektrycznego: zwykłego – linia ciągła i z pałeczką dielektryczną – linia przerywana

kiej anteny w kierunku satelity. Płyta z soczewką Fresnela może być także wkomponowana w powierzchnię pochyłego dachu, a konwerter ze wspornikami umieszczony na strychu (rys. 7). Antena taka może zadowolić wszystkich estetów, gdyż jest właściwie niewidoczna i w żaden sposób nie zmienia architektury budynku.

Każda antena, w tym antena z soczewką Fresnela, musi mieć dostatecznie dużą powierzchnię (tzw. powierzchnię apertury), na którą pada odbierany sygnał.

Antena z soczewką Fresnela nie dorównuje sprawnością antenom parabolicznym, gdyż pierścienie odbijają i pochłaniają część padającego promieniowania, musi więc mieć większe wymiary, aby osiągnąć ten sam zysk.

Promiennik dielektryczny

Dotychczas stosowane promienniki do anten satelitarnych mają kształt rurki, która spełnia funkcję falowodu kołowego. Do symetrycznych anten parabolicznych średnica tej rurki wynosi typowo 19 mm (rys. 8a). Do anten offsetowych, które wymagają bardziej skupionej wiązki, trzeba stosować rozszerzające się promienniki o zdecydowanie większej średnicy, typowo ok. 40 mm (rys. 8b). Oba typy promienników są wyposażone często w rowkowane kołnierzyki, tzw. dławiki ćwierćfalowe, zmniejszające promieniowanie wsteczne.

W najnowszych typach promienników zaczęto stosować dodatkowo pręt z materiału dielektrycznego (rys. 8c). Pręt ten modyfikuje kształt pola elektromagnetycznego w pobliżu promiennika (rys. 9). Dzięki temu poprawia się równomierność oświetlenia reflektora i antena ma większy zysk energetyczny. Dla przykładu, antena o średnicy 78 cm z promiennikiem dielektrycznym ma takie właściwości, jak antena o średnicy 90 cm bez promiennika dielektrycznego. Jest to kolejne rozwiązanie techniczne umożliwiające zmniejszenie rozmiarów anten satelitarnych bez pogorszenia stosunku sygnału do szumów. Poprzednio poprawę właściwości anten satelitarnych osiągano przez stosowanie konwerterów mikrofalowych o coraz mniejszym współczynniku szumów, ale zbliżono się już do kresu możliwości technicznych, dochodząc do wartości 0,8 dB.

Promiennik dielektryczny ma dwie zalety. Po pierwsze lepiej, bardziej równomiernie zbiera sygnał z reflektora anteny, co na rysunku uwidocznia się w postaci szerszej charakterystyki w pobliżu wierzchołka. Po drugie, promiennik dielektryczny ma węższą charakterystykę przy podstawie, co oznacza, że zbiera mniej szumów z otoczenia anteny. Temperatura szumów otoczenia wynosi typowo 300 K, natomiast temperatura szumów nieba (i reflektora anteny) nie przekracza 100 K. Korzyści z zastosowania promiennika dielektrycznego są więc wyraźne.

W Polsce są już sprzedawane zestawy satelitarne z takim promiennikiem, przy czym dominuje tania wersja, w której stosuje się konwerter o gorszym współczynniku szumów (ok. 1,5 dB), a całość, razem z promiennikiem dielektrycznym, ma parametry porównywalne z urządzeniem wyższej klasy (o współczynnnku szumów 1,1 dB). □



Sprzęt pomiarowy, i nie tylko...

Jerzy Małecki

Warszawska firma MALKY LTD jest przedstawicielem i autoryzowanym dystrybutorem kilku znanych światowych firm produkujących aparaturę kontrolno-pomiarową, urządzenia techniki telewizyjnej, urządzenia zasilające, klimatyzacyjne, telekomunikacyjne i biurowe. W tym krótkim artykule omówimy produkty oferowane przez HITACHI DENSHI z Japonii (oscyloskopy) i KEPCO z USA (urządzenia zasilające).

Sprzęt kontrolno-pomiarowy firmy HITACHI DENSHI

HITACHI konkuruje z powodzeniem na światowym rynku aparatury kontrolno-pomiarowej z innymi producentami zarówno pod względem jakości, parametrów użytkowych jak i ceny. Najliczniejszą grupą w ofercie HITACHI są oscyloskopy. Znajdują się wśród nich m.in. tanie oscyloskopy analogowe przeznaczone dla szerokiego kręgu odbiorców wśród elektroników-hobbistów, producentów prostszych urządzeń elektronicznych oraz punktów serwisowych. Licząca się na rynku firma nie może oczywiście pominąć w swojej ofercie sprzętu, w którym wykorzystano najnowsze technologie, a więc przeznaczonego dla użytkowników prowadzących skomplikowane pomiary. W tej grupie obserwuje się od kilku lat wzrost zastosowań techniki cyfrowej i takie właśnie oscyloskopy są również produkowane przez HITACHI, po-

czynając od prostszych oscyloskopów analogowo-cyfrowych – do programowalnych oscyloskopów cyfrowych, które mogą pracować w zautomatyzowanych systemach pomiarowych. Użytkownicy oscyloskopów wybierają najczęściej jako najważniejsze kryterium przydatności przyrządu szerokość jego pasma przenoszenia. Przyjmując to za podstawę klasyfikacji, można podzielić oscyloskopy produkowane przez HITACHI na kilka grup (tablica).

Pasmo	20 MHz	50 MHz	60 MHz	100 MHz	150 MHz	200 MHz
Oscyloskopy analogowe	V209 V212 V222 V223	V509 V522 V5223 V525	V660 V665A	V1060 V1065A V1085* V1100A*	V1150	
Oscyloskopy analogowo-cyfrowe	VC6023	VC6024 VC6025A		VC6045A VC6155 VC6145* VC6145P* VC6265 VC6275		
Oscyloskopy cyfrowe					VC7104*	VC9140*

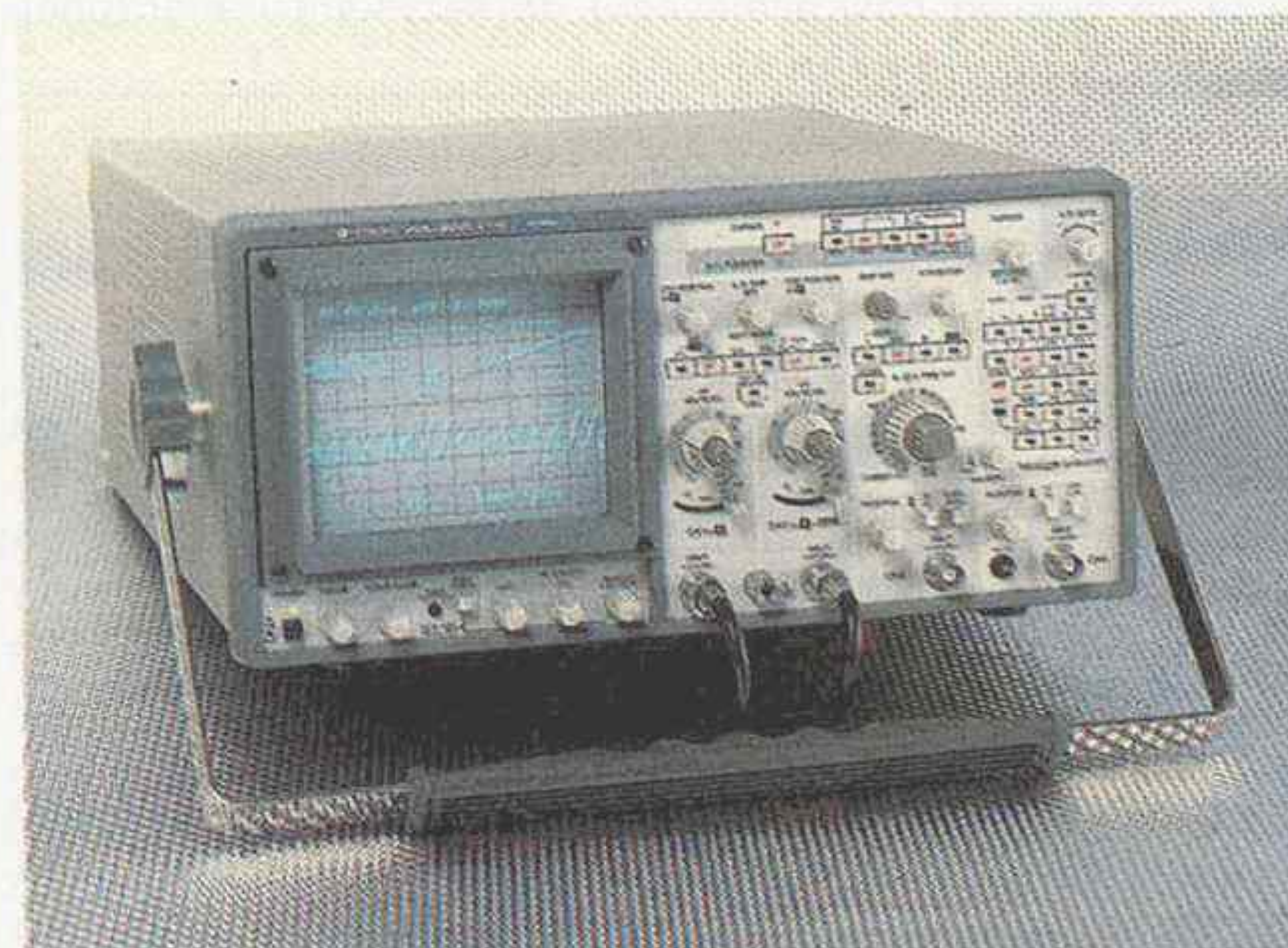
Gwiazdką zaznaczono oscyloskopy czterokanałowe, pozostałe to przyrządy dwukanałowe.

W przypadku oscyloskopów cyfrowych ważna jest także maksymalna częstotliwość próbkowania badanego sygnału. Mamy tu następujący podział:
20 MHz VC6023, VC6024, VC6025A, VC6045A
40 MHz VC6155
100 MHz VC6145, VC6145P, VC7104, VC9140
200 MHz VC6265, VC6275
Oscyloskopy V209 i V509 wyróżniają się możliwością zasilania bateryjnego, co może być przydatne przy pomiarach w trudno dostępnych miejscach lub w terenie. Oprócz standardowych funkcji pomiarowych w przypadku niektórych oscyloskopów analogowych można mierzyć oglądany przebieg za pomocą kursorów, z wyświetlaniem wartości mierzonej bezpośrednio na ekranie. Niektóre modele analogowe mogą pracować również jako cyfrowy miernik napięcia i częstościomierz. We wszystkich oscyloskopach istnieje możliwość wyzwalania podstawy czasu sygnałem wizyjnym (wybierane wyzwalanie impulsami synchronizacji poziomej lub pionowej).
Pomiary za pomocą kursorów stanowią standard w oscyloskopach cyfrowych. Dodatkowo wprowadzono możliwość obróbki zapisanych do pamięci sygnałów, np. sumowanie, odejmowanie, mnożenie itp. Każdy oscyloskop cyfrowy HITACHI jest standardowo wyposażony w interfejs RS 232C, dzięki czemu jest możliwe dołączenie dowolnego komputera. Interfejs ten można również wykorzystać do przekazania danych na ploter lub drukarkę w celu otrzymania trwałej kopii obrazu z ekranu.
Najbardziej rozbudowanym oscyloskopem cyfrowym jest VC7104. Ma on standardowo wbudowane: drukarkę termiczną, interfejs GPIB (IEEE 488) i gniazdo przeznaczone do wprowadzanych ostatnio na szeroką skalę kart pamięci półprzewodnikowej, na których można zapisywać zapamiętane przebiegi. Do tego oscyloskopu można podłączyć kolorowy monitor EGA zwiększając możliwość obserwacji wielu sygnałów na ekranie. Można go także używać jako selektora linii telewizyjnych lub przyrządu sprawdzającego czy badany sygnał mieści się w wybranym zakresie. W tym ostatnim przypadku wynikiem testu może być zapis sygnału na kartę pamięci (wraz z zapisem daty i czasu pomiaru), druk kopii ekranu oraz generacja impulsu, który można następnie wykorzystać do innych celów.
Ciekawostką w oscyloskopie VC9140 jest to, iż stanowi on kompletny komputer zgodny z IBM PC/AT. Po dołączeniu klawiatury (i ew. kolorowego monitora) można go używać jako zupełnie inne urządzenie.
HITACHI produkuje również kompletny osprzęt do swoich oscyloskopów (sondy pomiarowe drobne akcesoria, wyposażenie montażowe). O jakości oscyloskopów może świadczyć 3-letnia gwarancja na większość z nich.
W krótkim artykule nie ma możliwości omówienia pełnej oferty sprzętu pomiarowego HITACHI, wymienimy więc inne propozycje z tej dziedziny:
- generatory funkcyjne,
- częstościomierze i liczniki,
- telewizyjna aparatura pomiarowa (wektoroskopy, monitory sygnału),
- mierniki sygnału akustycznego,
- analizatory koloru,
- plotery (do formatu A1),
- kamery CCD do zastosowań medycznych,
- profesjonalne monitory TV.

Wszelkie dane na temat sprzętu pomiarowego można otrzymać w firmie MALKY LTD. Można się tam również "na żywo" zapoznać z niektórymi modelami oscyloskopów, złożyć zamówienia i kupić je. Warto się pospieszyć, bowiem popyt na niektóre modele przewyższa podaż (np. oscyloskop V1150 jest kupowany w dużych ilościach przez firmy telekomunikacyjne i w związku z tym wydłuża się czas dostawy).

Podzespoły zasilające produkowane przez KEPCO

Firma MALKY oferuje szeroką gamę modułowych i wolnostojących zasilaczy produkowanych przez firmę KEPCO z USA. Firma ta nie jest szeroko znana na naszym rynku, chociaż istnieje już od 1946 r. i w ciągu kilkudziesięciu lat swojej działalności stała się liderem wśród producentów urządzeń zasilających. Zasilacze produkowane przez KEPCO zawierają szereg unikatowych, opatentowanych rozwiązań konstrukcyjnych, stanowiących o jakości wyrobu. Oferta KEPCO jest imponująca: tworzy ją kilkaset modeli, wśród których każdy może znaleźć urządzenie spełniające najbardziej wyszukane potrzeby. Przedstawimy tu bardzo ogólną charakterystykę produktów KEPCO. Szczegółowe dane katalogowe są dostępne w firmie MALKY, zapraszającej wszystkich zainteresowanych do współpracy.



Ofertę otwierają zasilacze impulsowe o mocach od 5 W do 3 kW, przeznaczone do urządzeń przemysłowych. Osobną grupę stanowią modułowe zasilacze impulsowe o mniejszych mocach (od 3 do 210 W) i niewielkich wymiarach, przeznaczone głównie dla producentów urządzeń elektronicznych. Zasilacze te mogą być dostarczane w postaci większych zespołów w obudowach, parametry można również ustalać na życzenie.
Dużą grupę stanowią modułowe, programowalne zasilacze przeznaczone np. do systemów automatyki przemysłowej, telekomunikacji, laboratoriów pomiarowych itp. Zakres mocy w zasilaczach z tej grupy wynosi od 20 W do 3 kW. Oferowane są także wersje wysokonapięciowe ze stabilizacją napięcia wyjściowego w zakresie 0÷2 kV. Sterowanie zasilaczami programowalnymi odbywa się przez interfejs GPIB. Zakres napięć i prądów wyjściowych spełnia wszystkie wymagania użytkownika.
KEPCO oferuje również programowalne zasilacze prądu przemiennego z precyzyjnie kontrolowaną częstotliwością, amplitudą i fazą. Dostępne są wersje jednofazowe i trójfazowe o mocach znamionowych od 1 do 18 kVA. Zakres zmian częstotliwości wynosi od 20 Hz do 2 kHz, zaś wartość skuteczna napięcia wyjściowego może być zmieniana od 0 do 273 V.
Oprócz urządzeń zasilających firma KEPCO oferuje także dodatkowe wyposażenie i osprzęt (obudowy, panele wentylacyjne, stojaki itp.), zapewniające łatwy i trwały montaż w każdych warunkach. □

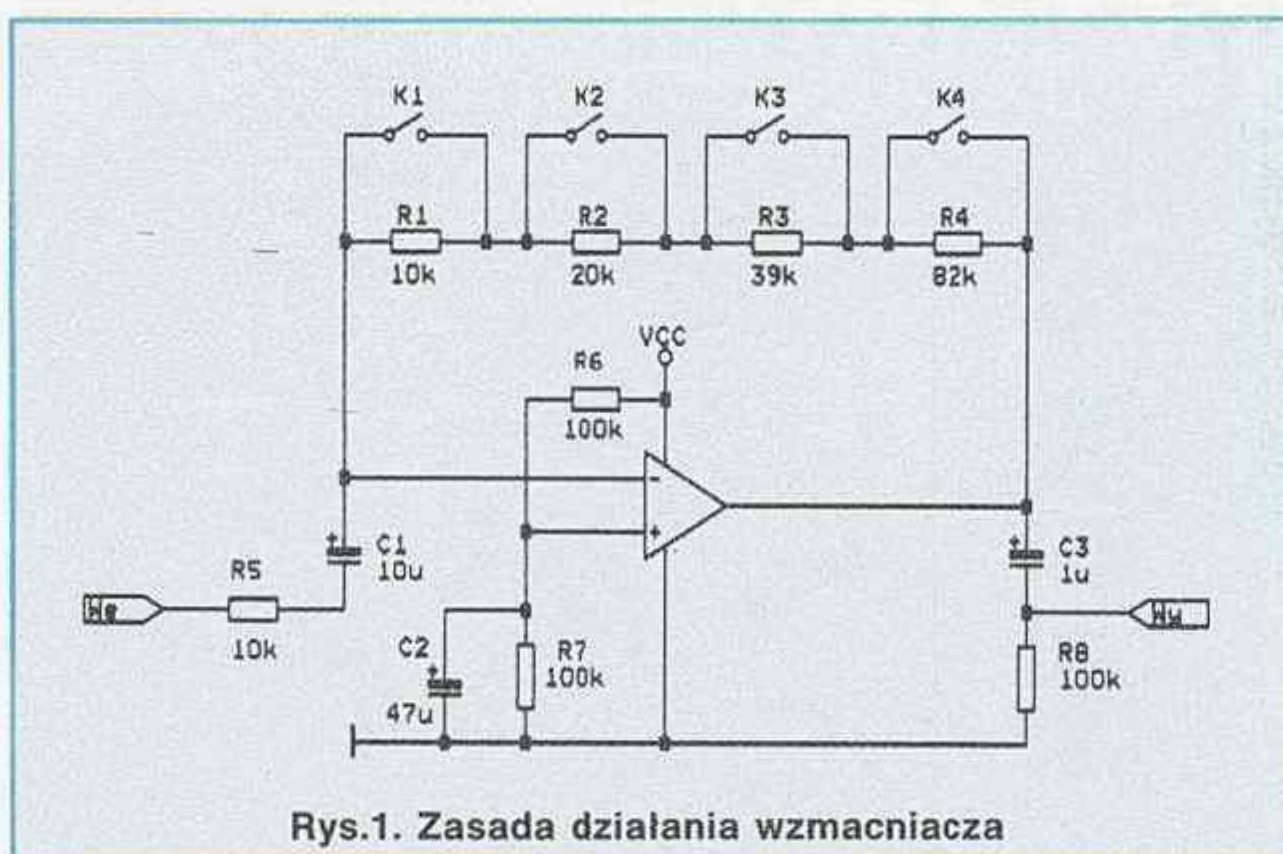
klub młodych elektroników



Wzmacniacz z cyfrową regulacją wzmocnienia

Cezary Rudnicki

Jak wiadomo, wzmocnienie napięciowe wzmacniacza z silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym jest niezależne od parametrów samego wzmacniacza (np. scalonego wzmacniacza operacyjnego), jest uzależnione jedynie od elementów zewnętrznych. Tę właściwość wykorzystano w układzie, którego zasadę działania przedstawia rys.1. Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza w zakresie średnich częstotliwości jest równe stosunkowi rezystancji sprzężenia zwrotnego (od wyjścia do wejścia odwracającego) do rezystancji włączonej między źródłem sygnału a wejściem nieodwracającym (10 kΩ). Wartość rezystancji sprzężenia zwrotnego jest zależna od stanu przełączników K1÷K4. Jej wartość może zmieniać się od zera (wszystkie zwarte), co 10 kΩ, do 150 kΩ (wszystkie rozwarte). Wzmocnienie napięciowe układu może być zatem zmieniane przełącznikami w zakresie 0÷15.



Rys.1. Zasada działania wzmacniacza

Jeżeli przełączniki K1÷K4 zostaną zastąpione przełącznikami elektronicznymi – kluczami analogowymi, wzmocnienie układu (rys.2) będzie mogło być zmieniane na drodze elektrycznej. Klucze analogowe są produkowane w postaci układów scalonych, w serii układów scalonych CMOS występuje popularny układ 4066, który może być tu wykorzystany. Rezystancja klucza w stanie włączenia wynosi, zależnie od napięcia zasilania układu, od 80 do 250 Ω a w stanie wyłączenia jest rzędu dziesiątek MΩ. Dokładna jej wartość nie ma istotnego znaczenia, ważne jest, aby była znacznie większa od największej rezystancji z łańcucha tworzącego rezystor sprzężenia zwrotnego, tutaj 80 kΩ.
Klucze analogowe są sterowane sygnałami cyfrowymi, stan włączenia klucza występuje po doprowadzeniu do jego wejścia sterującego sygnału cyfrowego odpowiadającego wysokiemu stanowi logicznemu (H). Po wprowadzeniu wszystkich kluczy w stan włączenia wypadkowa rezystancja sprzężenia zwrotnego uzyskuje wartość minimalną rzędu kilkuset (320÷1000) Ω. Wzmocnienie napięciowe wzmacniacza jest

wówczas minimalne i wynosi nie więcej niż 1000/10000 = 0,1. Maksymalna wartość wzmocnienia występuje w stanie wyłączenia kluczy i wynosi 150 kΩ/10 kΩ = 15.

Układ scalony 4066 zawiera cztery klucze o sterowaniu niezależnym, tj. każdy klucz jest sterowany oddzielnie z własnego wejścia sterującego. Jeżeli cztery wejścia sterujące kluczy zostaną połączone z wyjściami licznika binarnego 4-bitowego, to w takt zmian stanów wyjść licznika będzie się zmieniać wzmocnienie wzmacniacza napięciowego. Dobór wartości rezystorów w obwodzie sprzężenia zwrotnego taki, jak przedstawiony na schemacie powoduje, że każdorazowa zmiana stanu wyjść licznika wywołuje zmianę wzmocnienia o 1. Jest to słuszne oczywiście w przybliżeniu, przy założeniu, że początkowa wartość wzmocnienia wynosi zero (w rzeczywistości może wynosić od 0,032 do 0,1).

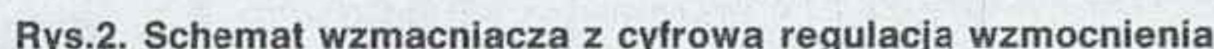
Zastosowany układ scalony 4029 jest licznikiem binarnym programowanym, co oznacza, że stan jego wyjść w chwilę po włączeniu zasilania jest zależny od stanu wejść programujących. Wszystkie one zostały dołączone do szyny zasilającej, wobec czego występują na nich wysokie stany logiczne. Wynika stąd, że po włączeniu zasilania układu na wyjściach Q1, Q2, Q3 i Q4 wystąpią stany wysokie (liczba binarna 1111). Oznacza to, że sterowane z tych wyjść klucze analogowe K1 ÷ K4 będą w stanie włączenia i w efekcie wzmocnienie wzmacniacza będzie minimalne. Doprowadzenie do wejścia licznika pierwszego impulsu spowoduje zmiany stanów na wyjściu. Te zmiany będą z kolei zależne od stanu wejścia licznika określającego kierunek zliczania. W przypadku zliczania "w dół", przy niskim stanie logicznym na wejściu UP/DN, nastąpi zmiana stanu wyjścia Q1, liczba binarna określająca stany wyjść licznika przyjmie postać 0111. W tej sytuacji pierwszy z rezystorów, o wartości 10 kΩ, zostanie włączony do układu jako rezystor sprzężenia zwrotnego; wzmocnienie układu wyniesie 10 kΩ/10 kΩ = 1. Drugi impuls, który zostanie doprowadzony do licznika spowoduje zmianę stanu wyjść do postaci 1011, czego efektem będzie dołączenie do układu kolejnego rezystora z jednoczesnym odłączeniem poprzedniego; w tej sytuacji wzmocnienie wyniesie 20 kΩ/10 kΩ = 2. Kolejne impulsy doprowadzane do wejścia licznika powodują dalsze zmiany wzmocnienia, za każdym razem o 1.

Źródłem impulsów doprowadzanych do licznika jest generator utworzony przez inwertery U1A, U1B i U1C oraz dwa rezystory (R1, R2) i kondensator C1. Po spełnieniu dodatkowych warunków wytwarza on falę prostokątną o częstotliwości około 5 Hz. Przełączniki UP i DOWN, połączone z inwerterami U1D i U1E sterują wejściem licznika określającym kierunek zliczania impulsów. Przyciśnięcie przełącznika UP powoduje wzrost wzmocnienia o 1, a przyciśnięcie DOWN – zmniejszenie o 1.

Mechanizm działania układu jest następujący. W warunkach ustalonych wyjścia inwerterów U1D i U1E znajdują się w niskim stanie logicznym, niski stan ma wejście UP/DN licznika oraz bliski zera potencjał panuje w punkcie połączenia katod diod D1, D2 i D3. Sytuacja ta wymusza niski stan logiczny wejścia inwertera U1B i zablokowanie pracy generatora. Licznik jest przygotowany do zliczania "w dół". Przyciśnięcie przycisku UP lub DOWN powoduje zmianę stanu odpowiedniego inwertera na czas około 50 ms i odblokowanie generatora wytwarzającego falę 5 Hz. Przyciśnięcie UP powoduje dodatkowo zmianę stanu wejścia UP/DN licznika na stan wysoki, czyli przygotowanie licznika do zliczania "w górę".

Po włączeniu zasilania układu na wyjściach licznika oznaczonych Q1, Q2, Q3 i Q4 panują stany wysokie, a na wejściu UP/DN – stan niski. Wzmocnienie wzmacniacza jest minimalne. Przyciskanie klawiszy oznaczonych UP i DOWN powoduje skokowy wzrost lub zmniejszanie się wzmocnienia. Przyciskanie klawisza DOWN w sytuacji, w której na wyjściach licznika panują stany wysokie jest nieskuteczne tj. nie powoduje żadnych zmian wzmocnienia. Jest to działanie zamierzone, ponieważ liczbą 4-bitową większą o jednostkę od 1111 jest liczba 0000, a taka liczba odpowiada największemu wzmocnieniu układu sterowanego.

Aby wykluczyć możliwość gwałtownej zmiany wzmocnienia w podobnej sytuacji, zastosowano dodatkowy inwerter U1F, którego zadaniem jest blokowanie liczenia "w górę" wówczas, gdy na jego wyjściach panują stany wysokie. □



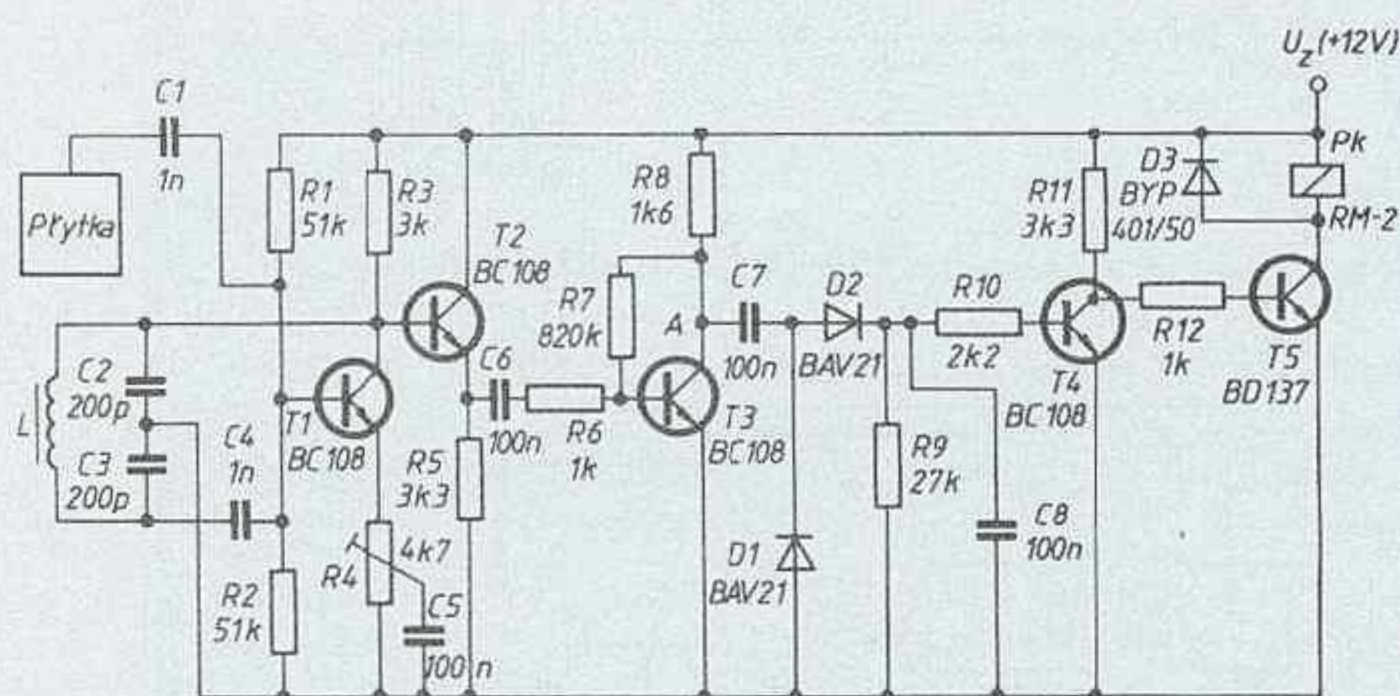
Rys.2. Schemat wzmacniacza z cyfrową regulacją wzmocnienia

Włącznik pojemnościowy

Jerzy Justat

W laboratorium naszej redakcji wykonano i praktycznie wypróbowanao włącznik pojemnościowy. Może on być wykorzystany jako bezstykowy przycisk dzwonka, włącznik lampy przy drzwiach domu lub garażu oraz jako czujnik w instalacji alarmowej.

Na rys.1 przedstawiono schemat pojemnościowego włącznika. Tranzystor T1 pracuje w układzie OE jako generator Colpitts'a. Równoległy obwód rezonansowy tworzy cewka L oraz kondensatory C2 i C3. Częstotliwość generowanego



Rys.1 Schemat włącznika pojemnościowego

sygnału zależy od wartości elementów L C tego obwodu . Do bazy tranzystora T1 jest dołączona płyta z materiału przewodzącego. Tworzy ona jedną okładkę dodatkowego kondensatora obwodu rezonansowego. Drugą okładkę tworzy ziemia. W momencie zbliżenia ,np ręki do płyty następuje zmiana pojemności tego kondensatora. Powoduje to zmianę impedancji obwodu rezonansowego a tym samym zmianę częstotliwości generatora. Jednocześnie maleje amplituda sygnału i może nastąpić zerwanie drgań. Tranzystory T2 i T3 tworzą stopień wzmacniający sygnał z generatora. Tranzystor T2 pracuje w układzie wtórnika emiterowego co zapewnia dużą rezystancję wejściową. Dzięki temu stopień wzmacniający nie obciąża generatora i nie wpływa na jego pracę.

Wzmocniony sygnał jest prostowany w układzie prostownika napięcia międzyszczytowego. Podczas ujemnej półfali kondensator C7 ładuje się przez diodę D1 do wartości bliskiej szczytowej. Po zakończeniu ładowania kondensatora C7 dioda D1 przestaje przewodzić i kondensator nie może rozładować się dopóki nie zacznie przewodzić dioda D2. Podczas dodatniej półfali sygnału napięcie z punktu A dodaje się do napięcia na kondensatorze C7. Zaczyna przewodzić dioda D2 i ładuje się kondensator C8. Napięcie na kondensatorze C8 ma podwójną wartość w stosunku do szczytowej wartości napięcia w.cz w punkcie A. Gdy dioda D2 przestaje przewodzić zaczyna się powolne rozładowanie kondensatora C8 przez rezystor R9. W czasie pracy prostownika międzyszczytowego na kondensatorze C8 jest utrzymywane napięcie w przybliżeniu równe napięciu międzyszczytowemu sygnału wejściwego.

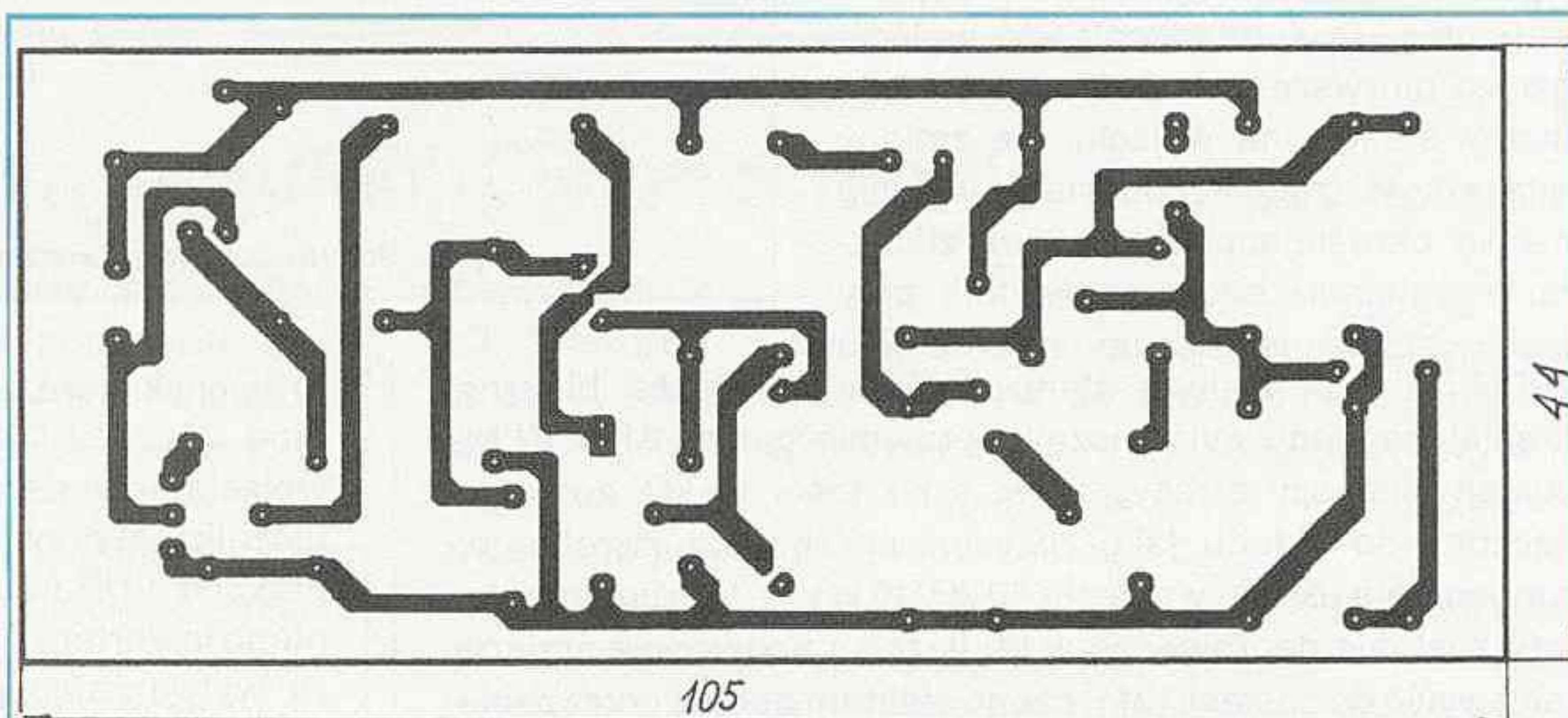
Tranzystory T4 i T5 pracują w układzie kluczy tranzystorowych. Pierwszy klucz zastosowano w celu odwrócenia fazy sygnału. Gdy na kondensatorze C8 jest wystarczająco duże napięcie, tranzystor T4 przewodzi a tranzystor T5 jest zatkany. Przez cewkę przekaźnika Pk nie przepływa prąd i jego zestyki są rozwarte. Gdy napięcie na tym kondensatorze jest bliskie zeru tranzystor T4 jest zatkany a na jego kolektorze jest wysokie napięcie, które wysterowuje tranzystor T5. Przez cewkę przekaźnika Pk przepływa prąd powodując zwarcie zestyków przekaźnika.

Zasada działania układu jest następująca. W momencie początkowym gdy nie zbliżamy np.dłoni do płyty generator pracuje ze swoją częstotliwością rezonansową. Amplituda sygnału sinusoidalnego wynosi ok 1 V a częstotliwość wynosi ok 360 kHz. Tranzystor T3 wzmacnia sygnał do amplitudy 4 V. Na kondensatorze C8 jest wtedy napięcie ok 8 V i zestyki przekaźnika są rozwarte. W momencie, gdy zbliżymy dłoń lub dotkniemy płytę następuje odstrojenie generatora i zerwanie drgań. Powoduje to spadek napięcia na kondensatorze C8 do poziomu zatkania tranzystora T4. Zaczyna przewodzić tranzystor T5. Przez cewkę przepływa prąd i następuje zwarcie zestyków przekaźnika. Odsunięcie dłoni powoduje ponowne wzbudzenie drgań i rozwarcie zestyków przekaźnika.

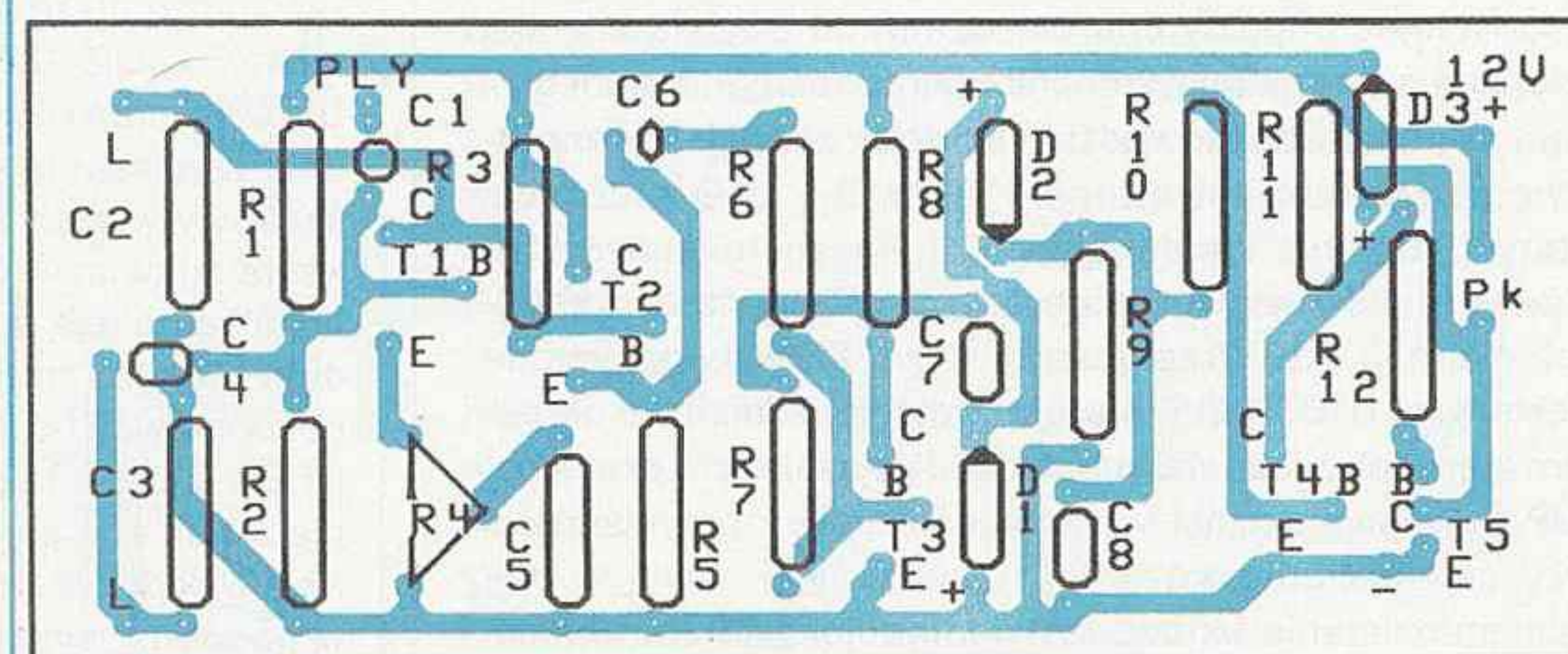
Uruchomienie układu

Płytka drukowana włącznika pojemnościowego jest przedstawiona na rys.2 a schemat montażowy na rys.3 .

W układzie generatora wykorzystano cewkę o indukcyjności 2 mH z rdzeniem ferrytowym. Po uruchomieniu generatora należy ustawić jego "czułość". Elementem regulacyjnym jest



Rys.2 Płytka drukowana włącznika pojemnościowego



Rys.3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

potencjometr R4. Regulacji należy dokonać gdy do płyty nie zbliżamy dłoni. Potencjometr ustawiamy na progu wzbudzenia drgań. Im bliżej progu zerwania drgań generatora tym układ jest czulszy i można uzyskać większą strefę działania układu. W wykonanym modelu przekaźnik zwierał zestyki gdy odległość dłoni od płyty wynosiła ok 2 cm. Przy rozwartych stykach przekaźnika układ pobiera ok 15 mA prądu. Czułość układu może być różna w zależnośći od elementów LC generatora Colpitts'a i wymiarów płyty przewodzącej. W wykonanym układzie wykorzystano płytę z laminatu pokrytą jednostronnie miedzią.

Jeżeli włącznik pojemnościowy będzie wykorzystany w konstrukcji przycisku dzwonka, który będziemy dotykać płytka może mieć wymiary 3 x 3 cm. W innym zastosowaniu, jako płyta leżąca pod wycieraczką jej wymiary powinny wynosić 30 x 25 cm. □



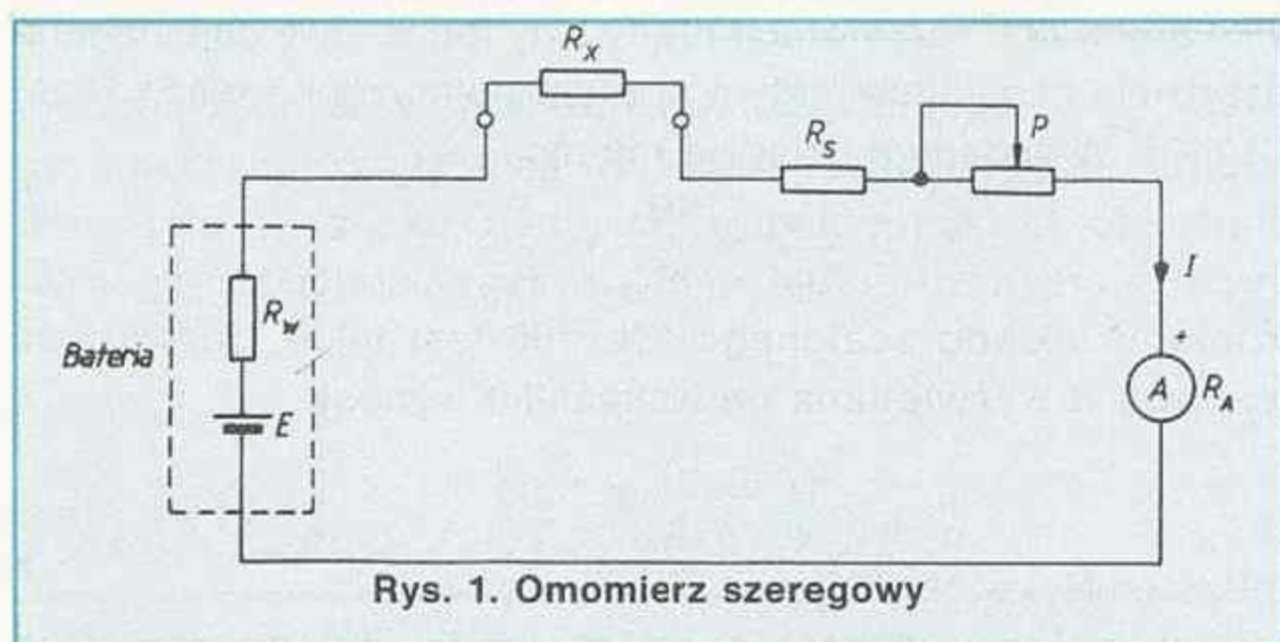
8.2 Pomiary rezystancji

Mieczysław Kręciejewski

Istnieje wiele metod i w związku z tym wiele przyrządów pomiarowych służących do pomiaru rezystancji. Najprostszymi miernikami są omomierze, w których pomiar jest dokonywany na podstawie prawa Ohma, a wynik odczytywany bezpośrednio na wskaźniku analogowym lub cyfrowym. Ponieważ rezystancja jest oprócz natężenia prądu i napięcia najczęściej mierzoną wielkością, zwykle omomierze są częścią mierników uniwersalnych, tzn. takich, które w zależności od położenia przełącznika wyboru funkcji umieszczonego na płycie czołowej pracują (w najprostszym przypadku) jako amperomierz, woltomierz lub omomierz. Zarówno obsługa, jak i zasada działania omomierza analogowego i cyfrowego jest różna, dlatego oba te mierniki zostaną omówione oddzielnie. W dalszej części będą omówione inne metody pomiarowe rezystancji.

Omomierz analogowy

Wszystkie metody pomiaru rezystancji wymagają użycia źródła zasilającego. Jest to szczególnie istotny warunek w miernikach analogowych, które same nie potrzebują zewnętrznego zasilania, gdyż energia wymagana do ruchu wskazówki jest dostarczana z obwodu mierzonego. W najczęściej spotykanym rozwiązaniu omomierza analogowego,



Rys. 1. Omomierz szeregowy

tzw. omomierzu szeregowym, stosuje się zwykle baterię o napięciu 1,5 V. Oprócz baterii omomierz składa się z amperomierza, rezystora i potencjometru. Podstawowy układ omomierza szeregowego jest przedstawiony na rys. 1. Na schemacie baterię reprezentuje źródło napięciowe o sile elektromotorycznej E i rezystancji wewnętrznej R_W. Rezystor mierzony R_X jest włączony szeregowo (stąd nazwa układu) z pozostałymi elementami. Natężenie prądu I płynącego w układzie wynosi:

$$I = \frac{E}{R_W + R_S + R_P + R_A + R_X}$$

przy czym:

R_P – rezystancja potencjometru,

R_A – rezystancja amperomierza,

R_S – rezystor szeregowy.

Oznaczmy przez R_C łączną rezystancję elementów omomierza:

$$R_C = R_W + R_S + R_P + R_A$$

Prąd I można więc określić wzorem:

$$I = \frac{E}{R_C + R_X} \qquad (1)$$

Jest to ważny wzór, gdyż umożliwia określenie skali (podziałki) jakiej należy użyć, aby na amperomierzu odczytać bezpośrednio wartość rezystancji. Wyjaśnimy to rozpatrując najpierw dwa skrajne przypadki: pomiar rezystancji $R_X = 0$ (zwarcie zacisków pomiarowych), a następnie pomiar $R_X = \infty$ (rozwarcie zacisków pomiarowych).

Dla $R_X = 0$ prąd w obwodzie jest maksymalny i wynosi:

$$I_0 = \frac{E}{R_C}$$

Elementy obwodu omomierza są dobrane tak, że ten maksymalny prąd odpowiada prądowi zakresowemu I_z użytego amperomierza. Jednocześnie wskazanie omomierza jest w tym przypadku równe 0, a więc wynosi I_z skali amperomierza odpowiada wartość 0 skali omomierza.

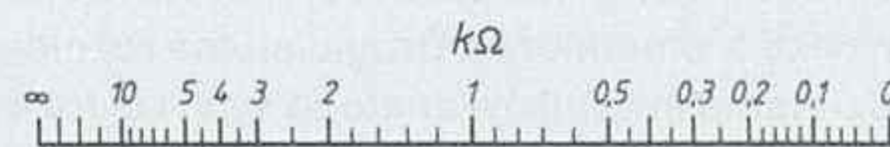
Dla $R_X = \infty$ prąd w obwodzie nie płynie, czyli wskazówka amperomierza nie wychyla się. W tym przypadku wartości 0 na skali amperomierza odpowiada symbol skali omomierza oznaczający rozwarcie.

Trzecią charakterystyczną wartością rezystora dołączanego z zewnątrz jest $R_X = R_C$. W tym przypadku prąd płynący w obwodzie jest równy połowie prądu maksymalnego:

$$I = \frac{E}{R_C + R_C} = \frac{E}{2R_C}$$

a więc wskazówka amperomierza wychyla się do połowy.

Tak więc widzimy, że skala omomierza jest odwrotna w stosunku do skali amperomierza. Poza tym, ponieważ praktycznie skala użytego w omomierzu amperomierza jest zawsze liniowa, a wzór (1) określa nieliniową funkcję wymierną $I = I(R_X)$, więc skala omomierza jest nieliniowa, zagęszczając się przy wzroście rezystancji. Dlatego też. mierniki uniwersalne mają oddzielne skale do pomiaru prądów i napięć oraz rezystancji. Na rys. 2 przedstawiono przykład skali omomierza szeregowego. Pomiar rezystancji omomierzem analogowym składa się z dwóch kroków: zerowania i pomiaru.



Rys. 2. Przykładowa skala omomierza szeregowego

Zerowanie

Ze względu na wyczerpywanie się baterii (wzrasta wówczas rezystancja R_W) prąd płynący przy zwartych zaciskach omomierza nie jest stały, lecz z upływem czasu maleje. Niezależnie jednak od stanu baterii omomierz musi w tym przypadku wskazywać 0, w konsekwencji przed każdym pomiarem należy zewrzeć zaciski pomiarowe i sprawdzić zero omomierza. Jeżeli omomierz wskazuje niezerową wartość rezystancji, to trzeba go wyzerować za pomocą potencjometru P, tzn. tak regulować dostępnym z zewnątrz pokrętłem potencjometru, aby uzyskać wskazanie równe 0. Przy bardzo wyczerpanej baterii zakres regulacji może okazać się niewystarczający i wtedy należy wymienić baterię na nową.

Pomiar

Do zacisków omomierza dołącza się badany rezystor i na skali odczytuje wartość rezystancji. Ponieważ wartości rezystancji stosowanych w praktyce różnią się o kilka rzędów wielkości, więc omomierze wykonuje się jako przyrządy wielozakresowe. Zmiany zakresu omomierza dokonuje się przez zmianę zakresu pomiarowego amperomierza (zmiana R_S) albo przez redukcję napięcia baterii za pomocą dzielnika napięciowego. Na przykład miernik uniwersalny UNIGOR-3 ma trzy podzakresy do pomiaru rezystancji: Ω, kΩ i 10xkΩ. Tak więc wartość rezystancji odczytuje się w Ω, kΩ lub wskazaną liczbę mnoży się przez 10 kΩ.

Dokładność pomiarów za pomocą omomierza nie jest duża. Ogólnie można stwierdzić, że najmniejszy błąd popełnia się, gdy wskazówka jest wychylona do połowy, co odpowiada wartości rezystancji R_X równej rezystancji omomierza R_C.

P r z y k ł a d

Do budowy omomierza zastosujemy amperomierz o prądzie zakresowym $I_z = 100\ \mu A$ i rezystancji wewnętrznej $R_A = 2000\ \Omega$. Rezystancję wewnętrzną R_W baterii początkowo przyjmiemy równą zero. Aby uzyskać pełne wychylenie wskazówki przy zwarciu zacisków pomiarowych całkowita rezystancja omomierza R_C musi być równa:

$$R_C = \frac{E}{I_z} = \frac{1{,}5\ V}{100\ \mu A} = 15\ k\Omega$$

Obliczamy teraz wartość $R_S + R_P$:

$R_S + R_P = R_C - R_A = 15\ k\Omega - 2\ k\Omega = 13\ k\Omega$

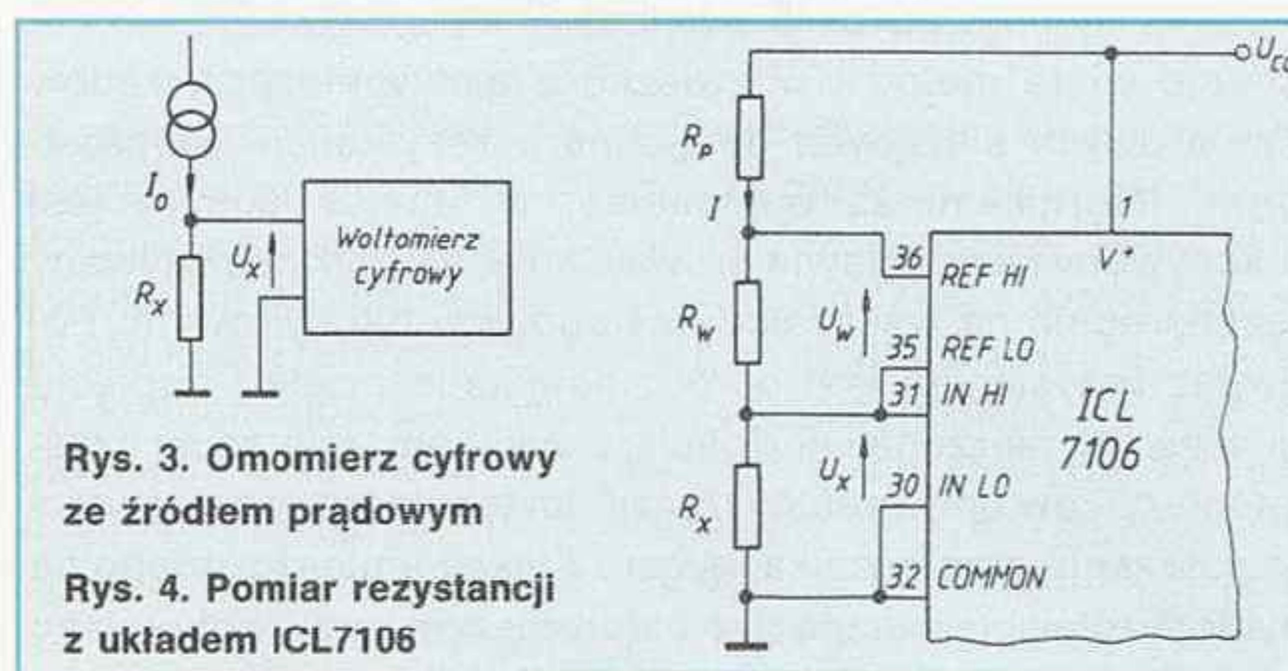
Dokonamy teraz podziału tej wartości na część stałą (R_S) i regulowaną (R_P); możemy przyjąć np. $R_S = 10\ k\Omega$ i $P = 5\ k\Omega$, przy czym P oznacza całkowitą wartość rezystancji potencjometru.

Omomierz cyfrowy

W przypadku mierników cyfrowych problem użycia źródła zasilającego nie jest krytyczny ze względu na to, że wszystkie te przyrządy niezależnie od tego co mierzą i tak muszą być zasilane. Tak więc bateria (lub zasilacz) nie jest tu elementem stosowanym tylko w omomierzu. Druga istotna różnica ogólna w zasadzie działania mierników analogowych i cyfrowych jest związana z ich budową wewnętrzną i polega na tym, że jeżeli wskazówka wychyla się o kąt proporcjonalny do natężenia prądu (stałego) płynącego przez miernik analogowy, to wskazanie na wyświetlaczu jest proporcjonalne do napięcia na zaciskach miernika cyfrowego. Inaczej mówiąc, naturalną cechą miernika analogowego jest pomiar prądu, a cyfrowego – napięcia. Poza tym stosowanie układów scalonych w miernictwie cyfrowym pozwala tanim kosztem realizować układy nieekonomiczne w technice elementów dyskretnych, dominującej w miernikach wskazówkowych.

Omomierz cyfrowy można w miarę prosto zrealizować przy użyciu woltomierza i źródła prądowego. Idea takiego pomiaru jest przedstawiona na rys. 3. Źródło prądowe jest układem elektronicznym, który wymusza przepływ stałego prądu przez obciążenie, niezależnego (w pewnych granicach) od rezystancji tego obciążenia. Jako obciążenie źródła prądowego jest włączona rezystancja mierzona R_X. Miernik cyfrowy mierzy spadek napięcia na rezystancji R_X jaki powstaje przy przepływie prądu I_0 źródła prądowego. Ten spadek napięcia jest równy: $U_X = I_0 \times R_X$. Tak więc przy odpowiednio dobranej wartości prądu I_0 wskazanie miernika odpowiada wartości mierzonej rezystancji.

Pomiar rezystancji omomierzem cyfrowym jest pomiarem dokładniejszym niż omomierzem analogowym i typowa dokładność zawiera się w granicach 0,5-1%.



Rys. 3. Omomierz cyfrowy ze źródłem prądowym

Rys. 4. Pomiar rezystancji z układem ICL7106

Specjalizowane układy scalone do zastosowań w miernikach cyfrowych umożliwiają pomiar rezystancji innymi metodami niż podana wyżej. Na przykład popularny układ scalony ICL7106 może realizować pomiar stosunku dwóch napięć U_X/U_W. Umożliwia to budowę omomierza, w którym stosunek wartości dwóch rezystorów: mierzonego R_X i wzorcowego R_W (o dużej dokładności) mierzy się jako iloraz spadków napięć U_X i U_W występujących na tych rezystorach. Przykładowy układ pomiarowy jest przedstawiony na rys. 4.

Rezystory R_X i R_W są połączone szeregowo i zasilane przez rezystor R_P z tego samego źródła co układ scalony. Jest to możliwe, ponieważ przy pomiarze ilorazowym wynik nie zależy od wartości prądu I płynącego przez te rezystory. Istotne jest tu tylko aby w obu rezystorach prądy były jednakowe co osiągane jest dzięki pomijalnie małym prądom polaryzacji wejść układu ICL7106. W podanym układzie mamy:

$$\frac{U_X}{U_W} = \frac{IR_X}{IR_W} = \frac{R_X}{R_W}$$

Działanie układu scalonego ICL7106 jest takie, że wartość liczbowa N wyświetlana na wskaźniku wynosi:

$$N = \frac{U_X}{U_W} \times 1000$$

Tak więc $R_X = N \times R_W$.

Zmiany zakresu dokonuje się tu przez zmianę rezystora wzorcowego R_W.

Dobierając odpowiednio wartości rezystora R_W na poszczególnych zakresach uzyskuje się wskazanie równe liczbowo mierzonej rezystancji.

W omomierzach cyfrowych pomiar jest dokonywany w jednym kroku, przez dołączenie rezystora do zacisków przyrządu. Nie jest wymagane zerowanie. Zmiana zakresu jest dokonywana ręcznie lub automatycznie.

Metoda mostkowa pomiaru rezystancji

Mostkiem nazywamy w najprostszym przypadku układ czterogałęziowy przedstawiony na rys. 5. Składa się on z trzech precyzyjnych rezystorów wzorcowych (R_1, R_2, R_3) i rezystora

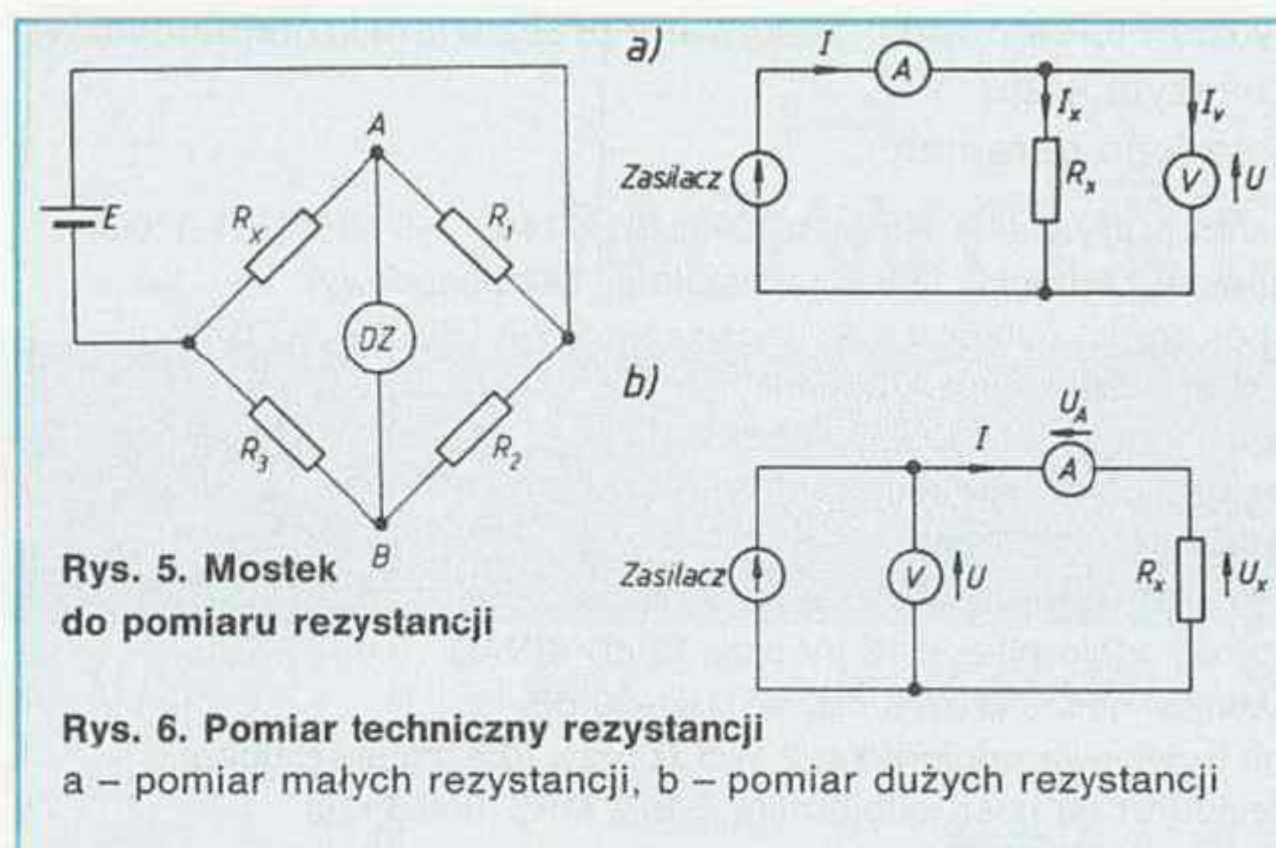
mierzonego (R_X); poza tym niezbędne jest źródło napięcia zasilającego (E) i detektor zera (DZ). Pomiar rezystancji polega tu na zrównoważeniu mostka. Mostek jest w równowadze, jeżeli iloczyn wartości rezystorów w przeciwległych gałęziach jest jednakowy: $R_X R_2 = R_1 R_3$.
Warunek ten można przepisać w postaci:

$$R_X = \frac{R_1}{R_2} R_3 \qquad (2)$$

Stan równowagi mostka charakteryzuje się tym, że napięcie między punktami A i B jest równe zeru.
Do sprawdzania równowagi mostka stosuje się detektor zera. Jest to najczęściej bardzo czuły miernik o specjalnej konstrukcji, zwany galwanometrem. Cechą charakterystyczną galwanometru jest skala z wartością 0 na środku; umożliwia to mierzenie napięcia o dowolnej polaryzacji. W mostku zrównoważonym wskazanie galwanometru jest równe 0.
Równoważenie mostka jest dokonywane przez zmianę wartości rezystorów wzorcowych. W praktyce polega to na ustaleniu (np. za pomocą zwor) stosunku rezystorów R_1/R_2, a następnie takim doborze wartości rezystora R_3, aby uzyskać równowagę. Rezystor R_3 jest zwykle wielodekadowy z możliwością odczytu ustawionej wartości. Dobór stosunku R_1/R_2 odpowiada wyborowi zakresu pomiarowego – stosunek ten jest zwykle pewną potęgą 10, co ułatwia obliczenie mierzonej rezystancji wg wzoru (2).
Przedstawiony na rys. 5 mostek Wheatstone'a służy do pomiaru średnich rezystancji (1 Ω ÷ 10 MΩ). Do pomiaru rezystancji małych (1 μΩ ÷ 10 Ω) stosuje się nieco zmodyfikowany mostek Thomsona. W praktyce oba te mostki wykonuje się jako jeden przyrząd.
Rozwój elektroniki umożliwił też budowę mostków cyfrowych. Działają one zgodnie z podaną wyżej zasadą z tym, że pomiar jest dokonywany automatycznie a wynik przedstawiany bezpośrednio na wyświetlaczu.
Dokładność pomiarów rezystancji za pomocą mostka jest bardzo dobra (0,01% ÷ 0,05%), ale są to przyrządy stosunkowo złożone i drogie. Stosuje się je najczęściej do pomiaru rezystorów precyzyjnych lub rezystorów o małych wartościach rezystancji,

Metoda techniczna pomiaru rezystancji

Metoda techniczna pomiaru rezystancji polega na podłączeniu mierzonej rezystancji do źródła zasilającego, pomiarze natężenia i spadku napięcia, a następnie na obliczeniu wartości rezystancji z prawa Ohma. Metoda ta wymaga użycia



Rys. 5. Mostek do pomiaru rezystancji

Rys. 6. Pomiar techniczny rezystancji
a – pomiar małych rezystancji, b – pomiar dużych rezystancji

woltomierza i amperomierza. Możliwe są przy tym dwa sposoby podłączenia przyrządów (rys. 6). W obu tych przypadkach wartość rezystancji oblicza się ze wzoru:

$$R_X = \frac{U}{I}$$

Ponieważ jednak zarówno amperomierz, jak i woltomierz mają pewne rezystancje wewnętrzne R_A i R_V, więc te układy nie są równoważne. W układzie a) prąd I mierzony amperomierzem jest równy sumie prądów rezystora I_X i woltomierza I_V. Korzystając z prawa Ohma otrzymamy wartość równą rezystancji zastępczej równoległego połączenia R_X i R_V:

$$\frac{U}{I} = \frac{U}{I_X + I_V} = \frac{1}{\frac{I_X + I_V}{U}} = \frac{1}{\frac{1}{R_X} + \frac{1}{R_V}} = R_X \parallel R_V$$

Ten układ jest więc właściwy przy pomiarze małych rezystancji ($R_X << R_V$), gdy można pominąć bocznikujące działanie woltomierza.
Układ b) przeciwnie – nadaje się do pomiaru dużych rezystancji ($R_X >> R_A$), gdy spadek napięcia na amperomierzu jest pomijalny w porównaniu ze spadkiem napięcia na rezystancji mierzonej. Tu bowiem zastosowanie prawa Ohma daje w wyniku sumę rezystancji mierzonej i amperomierza:

$$\frac{U}{I} = \frac{U_A + U_X}{I} = R_A + R_X$$

Pomiar rezystancji metodą techniczną jest niewygodny i w praktyce rzadko stosowany. Metoda ta ma jednak tę zaletę, że umożliwia łatwe zmierzenie charakterystyki rezystora (elementu) nieliniowego. W tym celu wykonuje się serię pomiarów dla różnych napięć (lub prądów) zasilających a wyniki przedstawia się graficznie w układzie współrzędnych U–I. □



Syntezery radiotelefonów UKF (1)

mgr inż. Andrzej Janeczek

Drugi artykuł z cyklu "Syntezery", tym razem na pasmo amatorskie 2 m. Jak zbudowany, jak działa, jak przerobić...

W większości produkowanych obecnie radiotelefonów UKF (transceiverów) wykorzystuje się syntezery częstotliwości. Są to układy analogowo-cyfrowe, które przy minimalnej liczbie rezonatorów kwarcowych (1 lub 2) wytwarzają siatkę stabilnych częstotliwości, umożliwiając nawiązanie łączności na dowolnie wybranym kanale. W artykule tym będą opisane trzy przykładowe praktyczne układy stosowane w sprzęcie fabrycznym (zarówno produkcji zachodniej jak i krajowej) oraz w rozwiązaniach amatorskich na pasmo 2 m. Jest to kontynuacja artykułu pt. "Syntezery CB" zamieszczonego w "Re" 11/1992, gdzie były już podane zasady działania syntezerów.

Przykład fabrycznego syntezera produkcji zachodniej

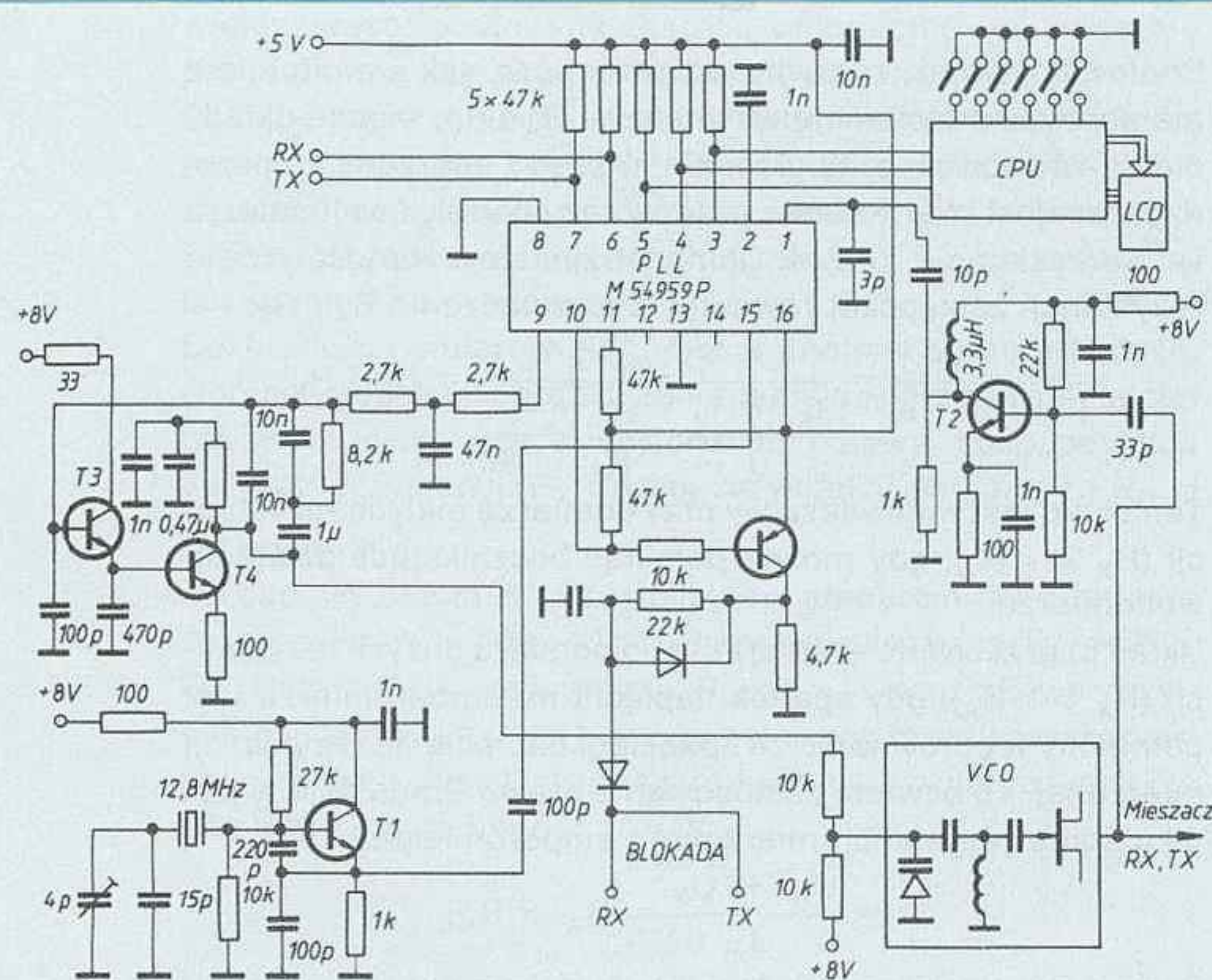
Zasadę pracy fabrycznego rozwiązania układu syntezy UKF omówimy na przykładzie radiotelefonu samochodowego ALINCO typu DR-110T/E[1)] produkcji japońskiej. Jest to popula-

1) Układ elektryczny jest identyczny, jak układ syntezera w transceiverze Alinco DR-112E (oba typy różnią się tylko rozwiązaniem płyty czołowej)

rny radiotelefon wykorzystywany przez wielu krótkofalowców w naszym kraju.
A oto jego parametry.

Zakres pracy: 144 + 148 MHz (DR-110T), 144 + 146 MHz (DR–110E)
Napięcie zasilania: 13.8 V (akumulator samochodowy)
Pobór prądu: odbiór 0,5 A, nadawanie 9,5 A (HI), 4 A (LO)
Wymiary: 140 x 40 x 170 mm
Masa: 1,1 kg (DR-110 E)
Moc wyjściowa nadajnika: 45 W (HI). 5 W (LO)
Modulacja: 16F3 (FM)
Dewiacja częstotliwości: maks. 5 kHz
Czułość odbiornika: 0,16 μV przy 12 dB SINAD
Selektywność: 6 kHz/–6 dB, 12 kHz/–60 dB
Moc wyjściowa odbiornika: 2 W/8 Ω przy 10% zniekształceń
Częstotliwości pośr. odbiornika: I-10,7 MHz, II-455 kHz

Radiotelefon ten ma możliwość pracy simplex oraz duosimplex z przesuwem ("shift"): 600 kHz, 1,6 MHz, 5 MHz, 7,6 MHz. Jest wyposażony w mikrofon elektretowy, na którego obudowie są umieszczone przyciski umożliwiające sterowanie



Rys. 1. Schemat syntezera transceivera Alinco DR-110

pracą radiotelefonu, co jest bardzo przydatne, np. podczas jazdy samochodem.
Uproszczony schemat syntezera z pętlą PLL przedstawiono na rys. 1. Główną częścią składową syntezera jest układ scalony M54959P. Poszczególne wyprowadzenia tego skomplikowanego (i drogiego) układu scalonego spełniają następujące funkcje:

1 – FIN – wejście dzielnika częstotliwości
2 – VREF – napięcie referencyjne
3 – RST – wejście zerujące
4 – CK – wejście zegarowe
5 – DT – wejście danych (programujące)
6 – SW1 – wyjście sterujące załączaniem odbiornika
7 – SW2 – wyjście sterujące załączaniem nadajnika
8 – GND – masa
9 – PO – wyjście detektora fazy
10, 11 – LOCK, M/N – wyjścia sygnalizujące stan pętli
12 – NC – końcówka wolna
13 – TEST – wejście testujące (normalnie zwarte do masy)
14 – X OUTPUT – wyjście generatora (rezonatora kwarcowego)
15 – X INPUT – wejście generatora (rezonatora kwarcowego)
16 – VCC – zasilanie (+5 V)

Częstotliwość wzorcowa, decydująca o odstępie międzykanałowym syntezera, jest wytwarzana w generatorze kwarcowym 12,8 MHz (tranzystor T1). Sygnał z tego generatora po uformowaniu do przebiegu prostokątnego podlega dzieleniu w dzielniku 2^{10} (wewnątrz struktury układu scalonego). Następnie sygnał ten (12,5 kHz) jest doprowadzany do jednego z wejść detektora fazy. Do drugiego wejścia detektora są doprowadzone sygnały z generatora VCO, przetworzone w dzielniku do wartości również 12,5 kHz. Stopień podziału dzielnika jest programowany szeregowo z układu mikroprocesorowego MB88543. W dowolnym momencie można przerwać ustawienie licznika i powrócić do stanu początkowego (wyprowadzenie RST). Istnieje tu również tryb ARS (automatycznego przesuwania częstotliwości) np. 600 kHz. Funkcja ta jest przydatna do pracy przez przemienniki; w tym samym trybie można również pracować na innych częstotliwościach, przesuniętych o 1,6, 5,0 lub 7,6 MHz. Układ ma także możliwość skanowania w kilku trybach z możliwością sprawdzania kanału priorytetowego oraz przestrajania z różnymi krokami. Ponadto istnieje możliwość wprowadzania dowolnych częstotliwości do 14 pamięci. Częstotliwość, jak i inne informacje, są wyświetlane przez ciekłokrystaliczny wyświetlacz.
Z wyjścia detektora fazy sygnał błędu jest formowany w filtrze kształtującym (tranzystory T3, T4) i w postaci napięcia korygującego jest doprowadzany do diod pojemnościowych, wchodzących w skład obwodu rezonansowego VCO nadajnika i odbiornika (na rysunku dla uproszczenia występuje jeden blok). W momencie braku synchronizacji za pomocą tranzystora T5 następuje blokowanie toru odbiornika i nadajnika radiotelefonu. Chodzi o to, aby przy stanie nieustalonym pętli PLL nie dopuścić do pracy radiotelefonu. Stan taki występuje podczas programowania dzielnika oraz przejścia z nadawania na odbiór i odwrotnie. Układ z tranzystorem T2, to wzmacniacz-separator, dopasowujący sygnał z generatora VCO do wejścia dzielnika.
Mimo, że przedstawiony syntezer nie jest zbyt skomplikowany, to jednak ze względu na kłopoty ze zdobyciem układu scalonego M54959P nie może być polecany do wykonania we własnym zakresie.

Przykład syntezera fabrycznego produkcji krajowej

Również w krajowym radiotelefonie samochodowym typu R2433 produkowanym przez Zakłady Radiowe RADMOR w Gdyni jest stosowany syntezer częstotliwości. Jest on prawie w całości wykonany z krajowymi podzespołami, w tym cienkowarstwowymi układami hybrydowymi.

Podstawowe dane radiotelefonu

Zakres pracy: 148 + 161 lub 160 + 174 MHz
Odstęp międzykanałowy: 25 kHz
Rodzaje emisji: F3 (FM), F2
Moc wyjściowa nadajnika: 10 W
Dewiacja częstotliwości: 5 kHz
Czułość odbiornika: 0,8 μV przy SINAD = 12 dB
Impedancja anteny: 50 Ω
Zasilanie: 13,2 V/2,5 A (akumulator samochodowy)

Układ tego radiotelefonu został opracowany na początku lat 80. i w tej chwili jest już konstrukcją w pewnym stopniu przestarzałą. Zakłady RADMOR obiecują rozpoczęcie w najbliższym czasie produkcji bardziej nowoczesnego radiotelefonu z nowszym syntezerem.
Radiotelefon ma selektywne wywołanie umożliwiające nadawanie i odbiór numeru identyfikacyjnego abonenta oraz jednej z dziesięciu grup abonenckich.
Do rąk krótkofalowców docierają wyeksploatowane lub uszkodzone pojedyncze egzemplarze tych radiotelefonów. Należy sądzić, że w miarę upływu czasu będzie ich coraz więcej

Cd. na str. 39

Leon KOSSOBUDZKI

Lampowe wzmacniacze hi-fi

Dlaczego znów wzmacniacze lampowe, skąd i jakie... te lampy?

Pierwszymi lampami jakie zostały wyparte przez tranzystory były lampy we wzmacniaczach m.cz. Historia jednak, w pewnym sensie, się powtarza, bo teraz we wzmacniaczach m.cz. zauważamy wypieranie tranzystorów przez lampy. Fakt że nie wszędzie, tylko w sprzęcie dla bogatych koneserów, jednak zapotrzebowanie na taki sprzęt rośnie, a zatem i produkcja też.

Wzmacniacze lampowe hi-fi są bardzo drogie. Główną przyczyną jest ograniczona produkcja dla dość wąskiego – w porównaniu z rynkiem odbiorców wzmacniaczy tranzystorowych – grona odbiorców, ale jest to też związane ze stosowaną techniką. W takim wzmacniaczu najkosztowniejszy jest transformator wyjściowy o "wyśrubowanych" i krytycznych parametrach, do tego dochodzi wysokonapięciowy zasilacz dużej mocy z drogimi elementami (transformator, dławik i kondensatory filtru), lecz o niewysokiej sprawności. Żarzenie lamp jest energochłonne, a i lampy są mniej sprawne od tranzystorów.

Konieczność stosowania transformatorów wyjściowych, z reguły przeznaczonych do pracy przeciwsobnej, wynika z wysokiej rezystancji wyjściowej lamp. Transformator ogranicza zakres przenoszonych częstotliwości zarówno od dołu, jak i od góry. Ograniczenie od dołu wprowadza indukcyjność uzwojeń pierwotnych. Jej zwiększanie prowadzi do wzrostu masy i rozmiarów transformatora. Pomijając jednak ten fakt, trzeba stwierdzić, że osiągnięcie wartości 20 Hz/3 dB jest mało realne. Górne częstotliwości są obcinane przez pojemności uzwojeń. Stosując specjalne (i kosztowne) rozwiązania konstrukcyjne można ten efekt nieco ograniczyć, ale nie wyeliminować. Uzyskanie 20 kHz/3 dB jest już osiągnięciem ale płaci się za nie ok. 100 - 150 USD za kilkunastowatowy transformator.

Co można uzyskać ze wzmacniacza lampowego, pokazuje rys. 1.

Na pewno nie można uzyskać tak małych zniekształceń nieliniowych, jak we wzmacniaczu tranzystorowym. Charakterystyczne jest tu stałe narastanie zniekształceń ze wzrostem mocy, gdy tymczasem wzmacniacz tranzystorowy zaczyna zniekształcać dopiero od pewnego poziomu wysterowania (rys. 2). Pamiętajmy jednak, że przesterowanie wzmacniacza lampowego jest trudno zauważalne, podczas gdy takie samo procentowe przesterowanie wzmacniacza tranzystorowego jest nie do przyjęcia.

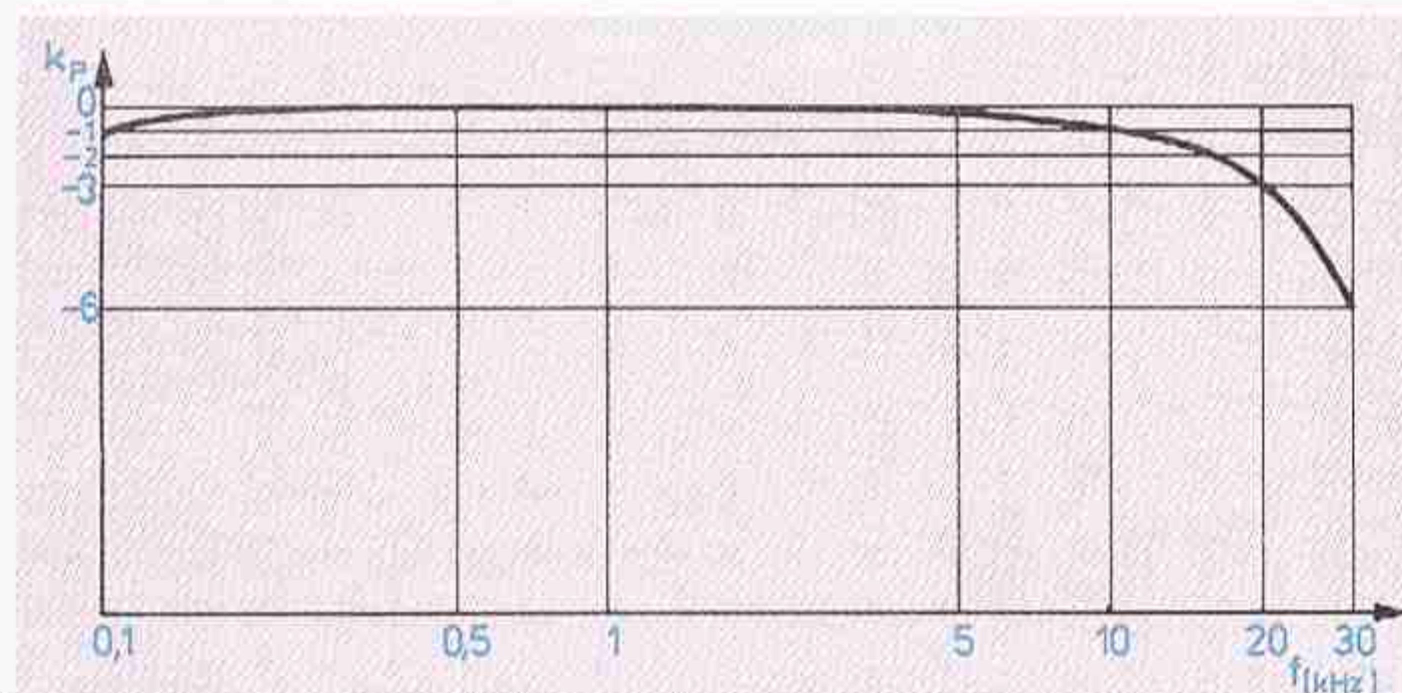
Na parametry odsłuchowe wzmacniacza wpływa też stopień wejściowy. Nawet specjalna lampa niskoszumna do stopni wejściowych, pracująca z małym prądem przy dużym współczynniku wzmocnienia, szumi mocniej niż tranzystor – ale za to nie wnosi dodatkowych zniekształceń przy przenoszeniu szybkich przebiegów.

Porównanie tych wszystkich "za" i "przeciw" daje u koneserów wynik jednoznaczny: wzmacniacz lampowy brzmi lepiej, "czyściej", "klarowniej" (takie określenie spotyka się w publikacjach oceniających wzmacniacze) a ponadto poprzez różne zestawienie lamp można zmienić brzmienie, stosownie do upodobań. Dalszą poprawę daje dobór kolumn tak, aby miały nieco "podbitą" charakterystykę dla wyższych częstotliwości.

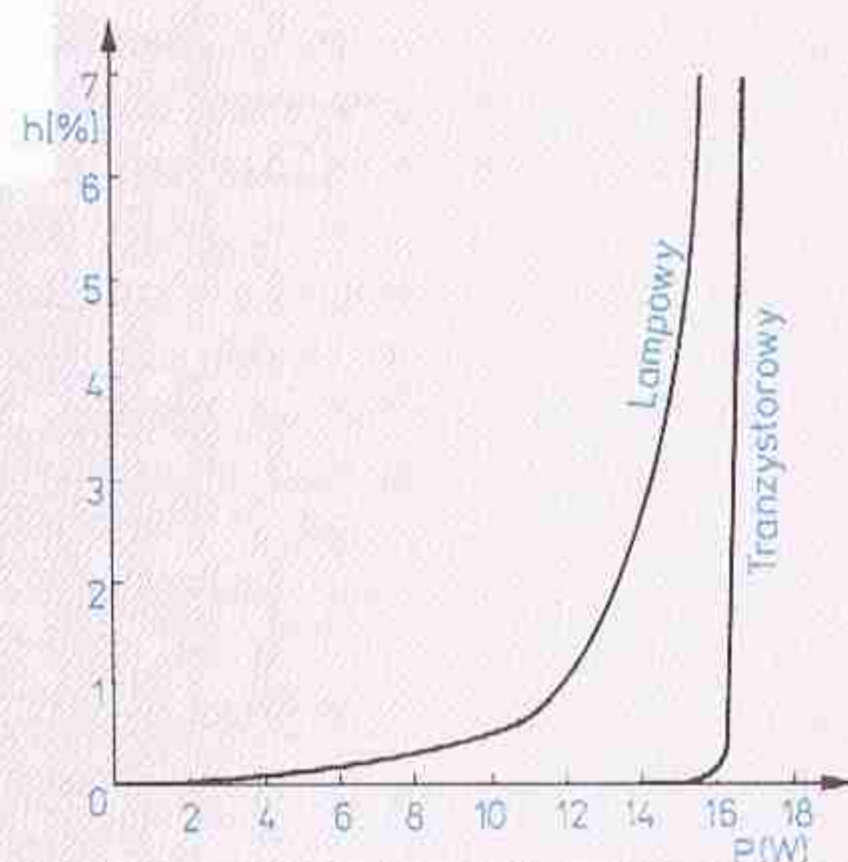
Jest więc coraz więcej chętnych na takie wzmacniacze, choć ich cena rzadko schodzi poniżej 1000 USD. Nasuwa się jednak pytanie: skąd w 1993 r. producenci tych wzmacniaczy biorą lampy i co to są za lampy?

Otóż głównym dostawcą lamp mocy do urządzeń hi-fi dla całego świata jest obecnie chiński zakład w Shuguang. Produkuje on zarówno typy rynkowe, o rynkowych oznaczeniach, jak i wersje specjalne dla określonego klienta i z zastrzeżonym sposobem dystrybucji. Są to lampy 6L6GC, 6CA7S, 6550A, KT66, KT77, KT88 i KT88Super, 6V6 i EL34 w różnych wersjach. Lampy małej mocy do stopni wejściowych i sterujących są produkowa-

Rys. 1. Charakterystyka przenoszenia częstotliwości przez typowy współczesny wzmacniacz lampowy hi-fi



Rys. 2. Porównanie zniekształceń wzmacniacza lampowego i tranzystorowego



1

ne przez zakłady lampowe w Pekinie. Lampy, kierowane na bardzo wymagający rynek, są robione szczególnie starannie. Nie są to po prostu lampy selekcjonowane z masowej produkcji, ale wyroby o zoptymalizowanej konstrukcji, wystarzone i obmierzone. Konstrukcje są stale unowocześniane (kto zna technologię lampową, opartą głównie na mechanice precyzyjnej, wie, ile takie unowocześnianie kosztuje!), bo klienci stale podnoszą wymagania. Gwarantowane pod względem jakości i parametrów lampy są sprzedawane pod firmową nazwą "Golden Dragon" (Złoty Smok). Jak twierdzą amerykańscy fanatycy wzmacniaczy lampowych, lampa EL34 opatrzona tym znakiem jest nieporównywalna ze zwykłą, katalogową EL34; dodatkowe litery po oznaczeniu wskazują na modernizacje, jeszcze tę klasę podwyższające. Zastosowanie tranzystorów lub – o zgrozo! – układów scalonych w stopniach wejściowych również mogłoby zepsuć szlachetny dźwięk wytwarzany przez lampowy wzmacniacz hi-fi. Tu też musi być lampa. Stosuje się typy 6DJ8, 12AU7 (ECC82), 12AX7A (ECC83) i 12AT7A. Oznaczenia w nawiasach, to europejskie odpowiedniki, które i u nas, tu i ówdzie, dożywają swoich dni. Jednak tych odpowiedników, za oceanem, tak się nie ceni jak oryginalne "Złote Smoki".

Dźwięk z kolumn dołączonych do lampowego wzmacniacza hi-fi zasadniczo zależy (jak twierdzą hobbyści) od właściwości lamp, te zaś zależą od producenta i serii produkcyjnej. Są partie lepsze i gorsze, odpowiednio też zmienia się ich cena. Inne podobno brzmienie dają lampy niemieckie ze starych zapasów (nowych się tam od dawna nie robi), inaczej chińskie. Stare zapasy są zresztą w cenie, bo łamią chiński monopol.

A ile taka lampa kosztuje? Pewne pojęcie może dać informacja, że chińska lampa 12AX7A z "dobrej" partii kosztuje w detalu u amerykańskiego dealera ponad 10 USD, a lampa z wyboru dokonywanego u dealera (jedna ze stu najlepszych z partii 1000 szt.) osiąga i dwa razy tyle.

Lampy mocy są sprzedawane z zasady po 24-godzinnym wygrzewaniu i przynajmniej w parach, każda z metryczką podającą napięcie siatki i nachylenie charakterystyki dla punktu pracy. W sprzedaży są też dobrane czwórki, a nawet ósemki lamp, dla wzmacniaczy dużej mocy. □



NA NASZYM RYNKU

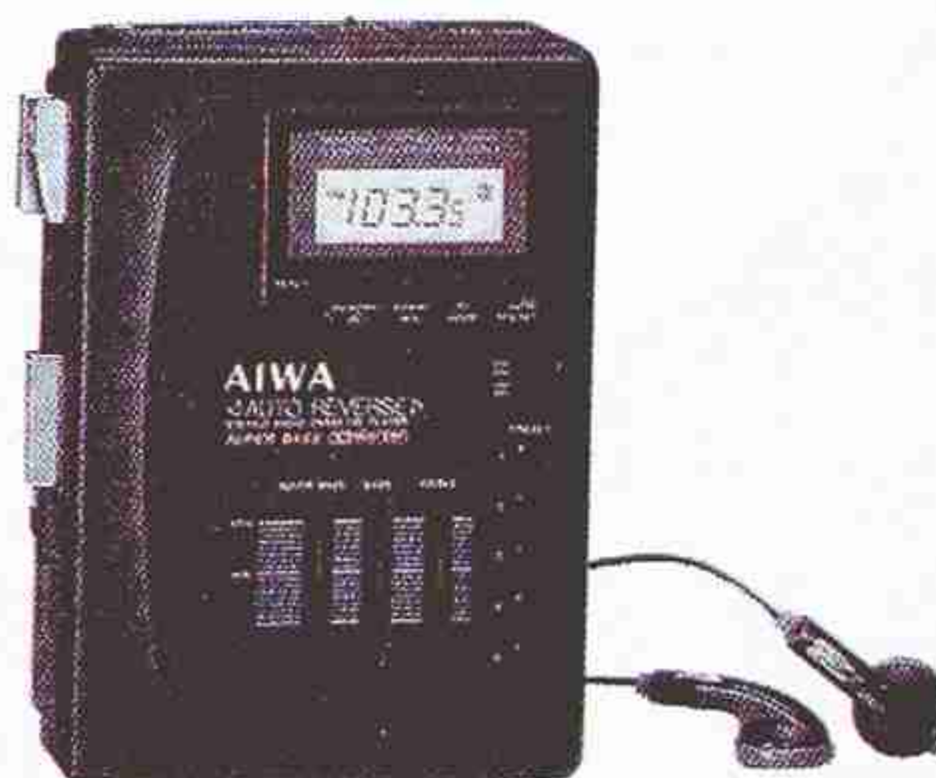
Andrzej KUSYK
Jarosław WIERNICKI

Walkmany dla wymagających

Kiedy przed kilkunastu laty w firmie Sony skonstruowano wg pomysłu jej szefa pierwszy przenośny odtwarzacz kaset stereo ze słuchawkami (obdarzony następnie firmową nazwą Walkman), nawet najwięksi optymiści nie przypuszczali, jaką karierę zrobi to małe urządzenie. Dziś z walkmanami – bo tak potocznie nazywa się tę klasę urządzeń – prawie nie rozstają się setki milionów osób, zwłaszcza należących do młodszych pokoleń.

Większość używanych obecnie na świecie walkmanów, to wersje o stosunkowo prostej budowie i możliwościach nie większych niż, pochodzący sprzed kilkunastu lat, prototyp pana Mority oraz – co tu ukrywać – o małej trwałości i niezawodności, do tego oferujące dźwięk nie najwyższej jakości. Popularność tych wersji, produkowanych zazwyczaj masowo na Dalekim Wschodzie, wynika z ich ceny: taki "kiepski" odtwarzacz jednak jakoś gra i zawsze trochę pogra, zanim się zepsuje, a kosztuje, np. w RFN tylko 10-20 DM, co stanowi równowartość 5-8 przejazdów środkami tamtejszej komunikacji miejskiej.

HS-T65



Wśród walkmanów trafiają się obecnie jednak również urządzenia naprawdę wyrafinowane, skonstruowane z myślą o koneserach i bardziej wymagających użytkownikach. Popularność tych urządzeń rośnie – słuchanie dźwięku o dobrej jakości zaczyna być bowiem elementem nowego stylu życia. Również i w Polsce zainteresowanie walkmanami wyższej klasy wzrasta. Miłośnicy muzyki, chcący od sprzętu czegoś więcej niż tylko "blaszanego" dźwięku, charakterystycznego dla tanich odtwarzaczy, stają jednak przed problemem, co kupić? Chcąc odpowiedzieć na to pytanie, trzeba oczywiście najpierw wiedzieć, spomiędzy czego można wybierać i jakich parametrów się oczekuje.

2

Podstawową cechą, wskazującą na przynależność walkmana do wyższej klasy, jest wyposażenie go w **układ redukcji szumów taśmy Dolby NR**. Wprawdzie sam ten układ jeszcze nie załatwia wszystkiego, ale jego koszt powoduje, że opłaca się go wbudowywać wyłącznie w odtwarzaczach wyższej klasy.

Drugą istotną cechą użytkową "lepszych" walkmanów jest wyposażenie we **wbudowane radio**. Wobec obserwowanego ostatnio u nas szybkiego rozwoju radiofonii UKF, zwiększa ono zasadniczo uniwersalność walkmana, a mniejszy pobór mocy podczas słuchania radia umożliwia użytkownikowi słuchanie muzyki przez znacznie dłuższy czas niż nagrań z kasety – bez konieczności wymiany baterii.

Tak więc można przyjąć, że podstawowymi (choć wcale nie zawsze wystarczającymi) kryteriami zaliczenia walkmana do klasy "dla wymagających" jest wyposażenie w radio i układ Dolby. Te właśnie kryteria przyjęto przy kwalifikowaniu walkmanów do analizy porównawczej, mającej – w zamyśle autorów artykułu – pomóc w uzyskaniu odpowiedzi na postawione wcześniej pytanie "co kupić?".

Rekonesans przeprowadzony w warszawskich sklepach na przełomie stycznia i lutego br. wykazał, że przy wybranych kryteriach kwalifikacyjnych oferta w zakresie walkmanów wyższej klasy nie jest zbyt obszerna. Nic w tym zakresie nie mogły zaoferować takie znane firmy, jak np. JVC, Hitachi, Grundig, Fisher czy Samsung. W sklepach można było natomiast znaleźć po jednym typie spełniających przyjęte kryteria walkmanów firm: Philips, Panasonic i Sanyo; sprzedawcy zapowiadali również pojawienie się na polskim rynku w niedługim czasie walkmana AIWA HS-T65 z radiem i Dolby.

Najkorzystniej zaprezentowała się w interesującym obszarze firma Sony. Podczas gdy wszyscy konkurenci łącznie oferowali w Warszawie na początku br. cztery typy "lepszych" walkmanów (oprócz wymienianego już urządzenia firmy AIWA - Philips AQ 6617, Panasonic RQ-V162 i Sanyo MGR 906D), to w ofercie Sony znalazło się w tym czasie aż 8 takich urządzeń: WM-FX77, WM-FX55, WM-FX63, WM-GX50, WM-FX50, WM-FX43, WM-FX37 i WM-GX35. W konsekwencji – analizowane zestawienie zostało zdominowane przez tę ostatnią firmę. Nie zmieściły się w nim, np. niezłe walkmany firmy Panasonic: RQ-S6- i RQ-S15 – ze względu na brak radia – oraz firmy Sanyo: MGR 908 (brak Dolby) i ES 87 (brak radia).



WM-FX36

W każdym z walkmanów wybranych do porównania można wyodrębnić trzy moduły: magnetofon, tuner radiowy i wzmacniacz. Każdą z tych części postanowiono oceniać odrębnie, a ocenę ogólną walkmana, uwzględniającą również jego dodatkowe cechy, wyprowadzić jako sumę wymienionych ocen składowych.

Oceniając **część magnetofonową** walkmanów wzięto pod uwagę następujące kryteria:

– wyposażenie w układ redukcji szumów Dolby,
– wyposażenie w funkcję *autorewers*,
– zdolność automatycznego rozpoznawania rodzaju taśmy,
– wyposażenie w tzw. logikę sterowania taśmą,
– możliwość automatycznego wyszukiwania początków utworów (funkcja *music scan)*,
– możliwość nagrywania,
– pasmo przenoszenia (dla taśm chromowych).

Każdemu z tych kryteriów przypisano określoną wagę punktową stosownie do jego wpływu na ocenę ogólną. W ocenie ogólnej przyjęto 20 pkt jako ocenę maksymalną.

Wyniki oceny części magnetofonowych porównywanych walkmanów zestawiono w tablicy 1. Komentarza wymaga tu przyznanie po jednym punkcie za pasmo przenoszenia magnetofonom walkmanów z poz. 9 do 12; pomimo braku danych przyjęto, że wobec wyposażenia w układ Dolby muszą one mieć pasmo przynajmniej 50 Hz do 12 kHz, czemu odpowiada ocena 1 pkt.

W tej konkurencji zwyciężył wyraźnie walkman Sony WM-FX77 (18 pkt). Na drugim miejscu uplasował się inny odtwarzacz tej samej firmy: WM-FX55 (15 pkt).

Tablica 1

Oceniany zespół: MAGNETOFON										
Lp.	Firma i model	Dolby B	Autorevers	Rozpoznaw. taśmy	Sterowanie logiczne	Music-scan	Nagrywanie	Pasmo przenoszenia		Suma punktów
1	Sony WM-FX77			+	+	+ 2 pkt.	–	20 Hz-18 kHz	4 pkt	18
2	Sony WM-FX55			po 2 pkt	po 2 pkt	–	–	40 Hz-15 kHz	3 pkt	15
3	Sony WM-FX63			–	–	–	–	40 Hz-15 kHz	3 pkt	11
4	Sony WM-GX50	+	+	–	–	–	+ 2 pkt	40 Hz-15 kHz	3 pkt	13
5	Sony WM-FX50	wszyst-	wszyst-	–	–	–	–	40 Hz-15 kHz	3 pkt	11
6	Sony WM-FX43	kie po	kie po	–	–	–	–	40 Hz-15 kHz	3 pkt	11
7	Sony WM-FX37	5 pkt	3 pkt	–	–	–	–	40 Hz-15 kHz	3 pkt	11
8	Sony WM-GX35			–	–	–	+ 2 pkt	40 Hz-15 kHz	3 pkt	13
9	Philips AQ 6617			–	–	–	–			9
10	AIWA HS-T65			–	–	–	–			9
11	Panasonic RQ-V162			–	–	–	–	brak danych	1 pkt	9
12	Sanyo MGR-906D			–	–	–	–			9

Tablica 2 Oceniany zespół: TUNER RADIOWY

Lp.	Firma i model	Technika realizacji		Pasmo UKF		Fale średnie	Strojenie aut.(A)/ręczne(R)		Liczba możliwych preselekcji UKF/MW		Suma punktów
1	Sony WM-FX77	cyfr.	2,5 pkt	CCIT			A/R	3 pkt	8/8	2,5 pkt	9,5 pkt
2	Sony WM-FX55	cyfr.	2,5 pkt	CCIT			R	1 pkt	9/9	3 pkt	8 pkt
3	Sony WM-FX63	analog.	1 pkt	CCIT		+	R	1 pkt	–	–	3,5 pkt
4	Sony WM-GX50	analog.	1 pkt	CCIT	wszystkie po 1 pkt	wszystkie po 0,5 pkt	R	1 pkt	–	–	3,5 pkt
5	Sony WM-FX50	analog.	1 pkt	CCIT			R	1 pkt	–	–	3,5 pkt
6	Sony WM-FX43	cyfr.	2,5 pkt	CCIT			R	1 pkt	8/0	1,5 pkt	6,5 pkt
7	Sony WM-FX37	cyfr.	2,5 pkt	CCIT			R	1 pkt	5/5	2 pkt	7 pkt
8	Sony WM-GX35	analog.	1 pkt	OIRT*			R	1 pkt	–	–	3,5 pkt
9	Philips AQ 6617	cyfr.	2,5pkt	CCIT			A/R	3 pkt	10/10	3 pkt	10 pkt
10	AIWA HS-T65	cyfr.	2,5pkt	CCIT			A/R	3 pkt	10/10	3 pkt	10 pkt
11	Panasonic RQ-V162	analog.	1 pkt	OIRT*			R	1 pkt	–	–	3,5 pkt
12	Sanyo MGR-906D	analog.	1 pkt	CCIT			R	1 pkt	–	–	3,5 pkt

* po przestrojeniu

W następnej konkurencji, przy ocenie wbudowanych w walkmany **tunerów radiowych**, wzięto pod uwagę następujące kryteria:
– rodzaj wbudowanego tunera (cyfrowy, analogowy),
– pasmo UKF (OIRT lub CCIT, oryginalne lub po przestrojeniu),
– możliwość odbioru fal średnich,
– rozwiązanie strojenia (automatyczne/ręczne),
– możliwość preselekcji na UKF i falach średnich.

Jako maksymalną możliwą do uzyskania łączną ocenę przyjęto tu 10 pkt, uwzględniając, że radio odgrywa jednak nadal w walkmanie mniejszą rolę niż magnetofon, a jego techniczna realizacja jest łatwiejsza.

Wyniki oceny porównawczej tunerów wbudowanych w porównywane walkmany zestawiono w tablicy 2. Tytułem komentarza do niej należy dodać, że za każde z dwóch możliwych pasm UKF przyznano identyczną liczbę punktów – ponieważ większość znanych polskich stacji nadaje już na obydwu z nich i w związku z tym obydwa są tak samo przydatne.

W ocenie w tej kategorii zwyciężyły ex-aequo (po 10 pkt) walkmany firm Philips i Aiwa, ale lider z tablicy 1 – Sony WM-FX77 – uplasował się tuż za nimi, z 9,5 pkt.



Tablica 3 Oceniany zespół: WZMACNIACZ

Lp.	Firma i model	Moc wyjściowa		Podbicie basów		Korektor barwy dźwięku		Suma punktów
1	Sony WM-FX77	2 x 5 mW	4 pkt	2x	4 pkt	–	–	8 pkt
2	Sony WM-FX55	2x5 mW	4 pkt	2x	4 pkt	–	–	8 pkt
3	Sony WM-FX63	2x10 mW	7 pkt	–	–	–	–	7 pkt
4	Sony WM-GX50	2x5 mW	4 pkt	2x	4 pkt	–	–	8 pkt
5	Sony WM-FX50	2x5 mW	4 pkt	2x	4 pkt	–	–	8 pkt
6	Sony WM-FX43	2x5 mW	4 pkt	2x	4 pkt	–	–	8 pkt
7	Sony WM-FX37	2x10 mW	7 pkt	1x	2 pkt	–	–	9 pkt
8	Sony WM-GX35	2x10 mW	7 pkt	–	–	–	–	7 pkt
9	Philips AQ 6617	brak danych	2 pkt	1x	2 pkt	–	–	4 pkt
10	AIWA HS-T65	2x20 mW*	7 pkt	1x **	3 pkt	2x	2 pkt	12 pkt
11	Panasonic RQ-V162	2x10 mW	7 pkt	–	–	3x	3 pkt	10 pkt
12	Sanyo MGR-906D	brak danych	2 pkt	1x	2 pkt	4x	4 pkt	8 pkt

* przy 16 Ω ** z regulacją

Przy ocenie w trzeciej z kategorii, obejmującej **własności wzmacniaczy** wbudowanych w walkmany, przyjęto następujące kryteria:
– moc wyjściowa,
– możliwość tzw. podbicia basów,
– wyposażenie w korektor barwy dźwięku.

Przyjęto, że maksymalna możliwa do uzyskania, łączna ocena wynosi tu 15 punktów. Wyniki oceny porównawczej w tej kategorii zestawiono w tablicy 3. Przyznanie w niej po 2 pkt za moc wyjściową walkmanom z poz. 9 (Philips) i 12 (Sanyo) wynika z przyjętego – wobec braku danych – "bezpiecznego" założenia, że ich moc wyjściowa wynosi nie mniej niż 2x3 mW.

Zgodnie z tą tablicą, za walkmany o najlepszej części wzmacniającej uznano: HS-T65 firmy AIWA (12 pkt) i RQ-V162 firmy Panasonic (10 pkt).

Czwartą i zarazem ostatnią kategorią, w jakiej oceniano wybrane walkmany, było ich **wyposażenie dodatkowe:** w pilota do zdalnej obsługi, zegar i własne akumulatory.

Pilot w zastosowaniu do walkmana jest rozwiązaniem nowym, dlatego warto na niego zwrócić szczególną uwagę. Nie pracuje on (tak, jak piloty w sprzęcie stacjonarnym) bezprzewodowo i jest niewielkim modułem, osadzonym zazwyczaj na przewodzie słuchawkowym. Po założeniu słuchawek znajduje się na piersiach, na wysokości mostka, gdzie łatwo można go dosięgnąć ręką. Dzięki temu rozwiązaniu, walkman może być, np. umieszczony w wewnętrznej części kurtki – i wcale nie trzeba jej rozpinać, żeby go obsłużyć.

Drugim z rozwiązań, które zupełnie niedawno znalazły zastosowanie w walk-

manach, są płaskie, zewnętrzne akumulatory o kształcie papierośnicy, lecz mniejszych od niej wymiarach. Ich płaskość sprawia, że noszenie ich jest niekłopotliwe, a walkman zasilany z takiego akumulatora pracuje jednak znacznie dłużej niż zasilany z baterii.

Wracając do omawianej kategorii cech użytkowych walkmanów – po analizie wszystkich porównanych dotychczas cech postanowiono uzupełnić ją o trzy dalsze kryteria, nie związane wprawdzie z wyposażeniem dodatkowym, ale odgrywające ważną rolę: **rodzaj słuchawek, wielkość obudowy i materiał, z jakiego ją wykonano.** Kategoria otrzymała w związ-



MGR 906D

tak obliczonego dla wszystkich porównywanych walkmanów stosunku zestawiono w ostatniej kolumnie tablicy 5; widać z niej, że we współrzędnych "cena–jakość" najkorzystniej wypadają walkmany: Panasonic RQ-V 162 oraz trzy modele firmy Sony: WM-FX43, WM-FX50 i WM-FX55. Osobom, które nie mogą wydać na wymarzonego walkmana zbyt wiele – radzimy kupno pierwszego z wymienionych typów, natomiast dysponującym nieco większymi środkami – kupno Sony WM-FX55.

Na koniec jeszcze dwie uwagi – proszę pamiętać, że podane ceny obowiązywały na początku br. i w chwili, gdy będziecie

Tablica 4

Oceniane: POZOSTAŁE CECHY UŻYTKOWE

Lp.	Firma i model	Rodzaj słuchawek		Pilot		Zegar		Akumulatory		Rozmiary		Materiał obudowy		Suma punktów
1	Sony WM-FX77	"korki"		+	4 pkt	–		+	2 pkt	śred.	3 pkt	alum.	3 pkt	14 pkt
2	Sony WM-FX55	"korki"		+	4 pkt	–		–		śred.	3 pkt	alum.	3 pkt	12 pkt
3	Sony WM-FX63	"korki"		–		–		–			2 pkt	tworz.	2 pkt	6 pkt
4	Sony WM-GX50	"korki"	wszyst-	–		–		–		śred.	3 pkt	alum.	3 pkt	8 pkt
5	Sony WM-FX50	"korki"	kie	–		–		–		śred.	3 pkt	alum.	3 pkt	8 pkt
6	Sony WM-FX43	"korki"	po 2	–		+	1 pkt	–			2 pkt	tworz.	2 pkt	7 pkt
7	Sony WM-FX37	półotw.	punkty	–		–		–			2 pkt	tworz.	2 pkt	6 pkt
8	Sony WM-GX35	"korki"		–		–		–			2 pkt	tworz.	2 pkt	6 pkt
9	Philips AQ 6617	"korki"		–		+	1 pkt	+	2 pkt	śred.	3 pkt	alum.	3 pkt	11 pkt
10	AIWA HS-T65	półzamkn.		–		+	1 pkt	–			2 pkt	tworz.	2 pkt	7 pkt
11	Panasonic RQ-V162	półzamkn.		–		–		–			2 pkt	tworz.	2 pkt	6 pkt
12	Sanyo MGR-906D	półotw.		–		–		–			2 pkt	tworz.	2 pkt	6 pkt

ku z tym nazwę "Pozostałe cechy użytkowe", a maksimum możliwych w niej do zdobycia punktów określono na 15.

Wyniki oceny porównawczej tej kategorii zestawiono w tablicy 4. Warto zwrócić uwagę, że wszystkim walkmanom przyznano za słuchawki po 2 punkty, niezależnie od rodzaju tych słuchawek – po analizie przyjęto bowiem, że każdy rodzaj ma swoje wady i zalety (zamknięte dają lepszy dźwięk, zwłaszcza w zakresie niskich tonów; z kolei "korki" są bezpieczniejsze – bo chociaż częściowo słyszy się otoczenie).

W tej kategorii ponownie zwyciężył walkman Sony WM-FX77 z 14 punktami, a na następnych miejscach uplasowały się: WM-FX55 (12 pkt) i Philips AQ 6617 (11 pkt).

Łączne wyniki oceny we wszystkich kategoriach wraz z oceną końcową zestawiono w tablicy 5. Zamieszczono w niej również informacje o cenach porównywanych walkmanów na przełomie stycznia i lutego br.

W ocenie ogólnej, najlepszym spośród 12 konkurentów okazał się Sony WM-FX77; w pewnej odległości za nim uplasował się drugi model firmy Sony: WM-FX55, a na trzecim miejscu AIWA HS-T65. Model uznany za najlepszy był jednak równocześnie zdecydowanie najdroższy – kosztował prawie 5 mln zł, co jest już wydatkiem nie na każdą kieszeń.

Każdy skłonny jest uważać za korzystny zakup, przy którym za swoje pieniądze dostaje możliwie najwięcej. Miarą opłacalności zakupu jest **stosunek ceny wyrobu do jego wartości użytkowej.** Wartości

Tablica 5

Lp.	Firma i model	OCENA KOŃCOWA (w punktach): Magnetofon	Tuner rad.	Wzmacniacz	Inne	Suma punktów	Cena w mln zł	Stosunek ceny do sumy pkt.
1	Sony WM-FX77	18	9,5	8	14	49,5	4,95	0,100
2	Sony WM-FX55	15	8	8	12	43,0	3,2	0,074
3	Sony WM-FX63	11	3,5	7	6	27,5	2,45	0,089
4	Sony WM-GX50	13	3,5	8	8	32,5	2,65	0,081
5	Sony WM-FX50	11	3,5	8	8	30,5	2,25	0,074
6	Sony WM-FX43	11	6,5	8	7	32,5	2,1	0,065
7	Sony WM-FX37	11	7	9	6	33,0	brak danych	
8	Sony WM-GX35	13	3,5	7	6	29,5	2,35	0,080
9	Philips AQ 6617	9	10	4	11	34,0	3,1	0,091
10	AIWA HS-T65	9	10	12	7	38,0	brak danych	
11	Panasonic RQ-V162	9	3,5	10	6	28,5	1,5	0,053
12	Sanyo MGR-906D	9	3,5	8	6	26,5	brak danych	

Państwo czytać ten materiał, mogą być już inne (wyższe). Proszę również nie zapominać, że przedstawiona ocena ma – pomimo prób jej zobiektywizowania – charakter subiektywny. Wartość obiektywną mają natomiast wszystkie dane zamieszczone w zestawieniach; jeżeli więc nawet nie zgodzicie się Państwo z wynikami oceny, to i tak przedstawiony materiał może się okazać pomocny przy dokonywaniu wyboru we własnym zakresie i wg własnych kryteriów. □

5

W dążeniu do doskonałego odtwarzania dźwięku

Sławomir DĄBROWSKI

Technika cyfrowa, początkowo ograniczona do zastosowań komputerowych, już w początkach lat sześćdziesiątych zaczęła przenikać do innych dziedzin. Nie ominęła odtwarzania dźwięku. Pierwsze urządzenia pojawiły się w latach siedemdziesiątych, a od początku osiemdziesiątych pojawiły się odtwarzacze CD do użytku domowego.

Podstawowym celem, który przyświecał konstruktorom pierwszego odtwarzacza CD była eliminacja tych zakłóceń dźwięku, które wtedy były najdotkliwsze: szumów, zakłóceń pochodzenia mechanicznego (trzaski itp.), zniekształceń nieliniowych. Wszystkie te zjawiska były wynikiem niedoskonałości produkowanego wówczas sprzętu, technika cyfrowa miała być uniwersalnym i skutecznym panaceum na te bolączki. Należy jednak pamiętać, że argumenty te nie dotyczyły najbardziej wyrafinowanej grupy urządzeń, tzw. high-end, których poziom nie odbiegał od produkowanych obecnie. Technika cyfrowa miała zatem zająć miejsce wśród sprzętu klasy "średniej" hi-fi. Wyrafinowany dźwięk miał pozostać domeną nośników analogowych.

Przeszkadzała temu na początku dość wysoka cena odtwarzaczy CD (ponad 1000 dol.). Sytuacja zmieniła się w połowie lat osiemdziesiątych, kiedy kilka największych firm, prawie jednocześnie, wprowadziło do sprzedaży, względnie wówczas tanie (300-400 **dol.**), odtwarzacze (Philips CD 104, Sony CDP 102).

Dziś, słuchając audycji z pierwszych odtwarzaczy CD trudno zrozumieć zachwyty, które towarzyszyły ich pojawieniu się; dźwięk przez nie reprodukowany jest daleki od naturalności i od tego, co określamy jako dobry dźwięk. Jednak należy zaznaczyć, że przez te lata zmienił się punkt odniesienia. Wówczas CD miał stanowić element typowego zestawu hi-fi, dla którego problemem było ograniczenie pasma przenoszenia. Na tym tle CD jawił się jako rozwiązanie idealne. Kłopoty zaczęły się wówczas, gdy skalą porównawczą stał się dźwięk naprawdę wysokiej jakości. Wtedy okazało się, że technika cyfrowa ma jeszcze wiele braków. Mniej więcej w połowie lat osiemdziesiątych fakt ten znalazł odbicie w szybkim poszerzaniu się rynku bardzo drogich odtwarzaczy, które mogłyby konkurować z nośnikami analogowymi. Porzucono też ostatecznie tezę o braku różnic między odtwarzaczami w jakości reprodukowanego dźwięku.

Paradoksalnie, wejście odtwarzaczy CD na rynek oznaczało odrzucenie, lansowanego w latach siedemdziesiątych przez producentów japońskich, "inżynierskiego" spojrzenia na konstrukcje urządzeń wysokiej jakości. Wiązało się to z obaleniem przekonania, że wszystkie zjawiska towarzyszące odtwarzaniu muzyki można pomierzyć, sklasyfikować i ocenić. Sytuację tę można porównać z tą, jaka powstała po wprowadzeniu na szeroką skalę układów tranzystorowych. Z pomiarów wynikało, że wzmacniacze tranzystorowe pod każdym względem są lepsze od lampowych, natomiast testy odsłuchowe dowodziły czegoś dokładnie przeciwnego. Skutkiem takiej konfrontacji było bardziej wnikliwe potraktowanie konstrukcji, zarówno wzmacniaczy tranzystorowych jak i lampowych, co obu technikom wyszło na zdrowie.

Przetwarzanie informacji analogowej w cyfrową

Jednak w przypadku techniki cyfrowej problem jest bez porównania bardziej złożony, zastosowano bowiem proces przetworzenia właściwej informacji analogowej na zupełnie do niej niepodobną postać cyfrową, która może zostać zinterpretowana tylko dzięki elektronicznym układom logicznym. W tej sytuacji zupełnie jest niemożliwa do realizacji jedna z głównych zasad konstruowania torów elektroakustycznych – zasada nieingerencji. Działanie przetworników AC i CA jest wyłącznie ingerencją w informację zawartą w sygnale akustycznym, Co więcej, jest to ingerencja zakładająca utratę części tej informacji, a wynika z samej istoty procesu modulacji cyfrowej. Próbkowanie sygnału nie odbywa się bowiem ciągle, lecz 44 100 razy na sekundę. W istocie więc proces ten nakłada na sygnał akustyczny jakby siatkę, można go porównać do rastra stosowanego w technice drukarskiej (aby uzmysłowić, co to oznacza, polecam obejrzenie pod powiększeniem, np. 5-krotnym barwną perfekcyjnie wydrukowaną fotografię).

Innym parametrem odpowiedzialnym za dokładność "akustycznej siatki" jest tzw. rozdzielczość zapisu, standardowo wynosi ona 16 bitów, co oznacza, że informacja cyfrowa jest odczytywana jako pewna wartość liczbowa wybrana spośród 65 536 wartości, które próbka może przyjąć. Faktyczna wartość napięcia zawiera się więc w pewnym przedziale. Wielkość entropii tego procesu nazywa się szumem kwantowania. Im większa rozdzielczość przetwornika, tym siatka jest gęściejsza. Zwiększenie rozdzielczości do, np. 18 bitów sprawi, że liczba możliwych wartości jakie może przyjąć sygnał wyjściowy, wzrośnie czterokrotnie, szum kwantowania zmaleje o ok. 6 dB. Warto dodać, że sygnał analogowy



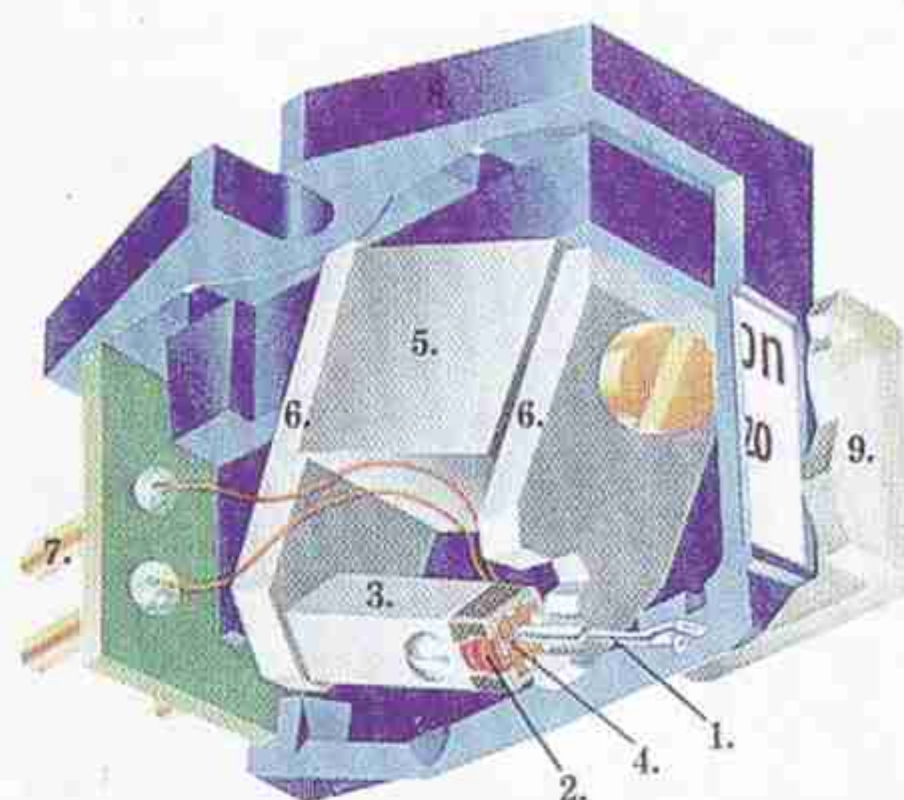
Wysokiej klasy gramofon (JVC)

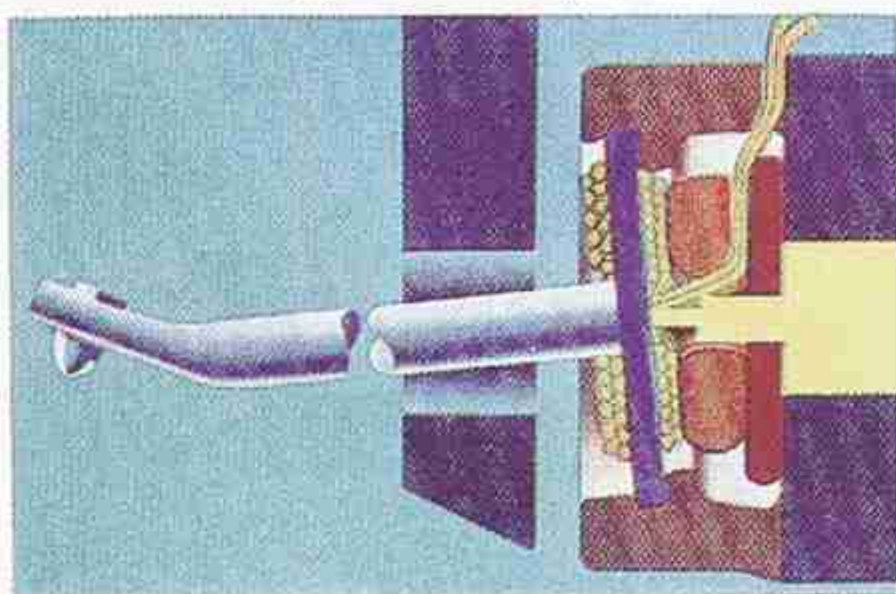
przybiera odpowiednie wartości bezstopniowo, tak jak barwy lub odcienie szarości na fotografii bez rastra.

Dlaczego więc wybrano do zapisu na odtwarzaczu CD format 16-bitowy, a nie np. 18 czy 20? Uczyniono tak wyłącznie ze względów technologicznych. Płyta CD jest i tak jednym z najgęściej zapisanych nośników informacji (3,5 GB na 12 cm dysku), gdyby muzyka na niej była zapisana z rozdzielczością 18 bitów, płyta musiałaby mieć średnicę ok. 30 cm, a przy rozdzielczości 20 bitów – ponad 0,5 m.

Same ograniczenia systemowe, wynikające z prostej arytmetyki, niczego jeszcze w dostateczny sposób nie tłumaczą, wszystkie bowiem urządzenia CD podlegają tym samym ograniczeniom, a nie wszystkie są jednakowo odległe od wciąż analogowego ideału.

Format zapisu 16-bitowy o częstotliwości próbkowania 44,1 kHz został wybrany także dlatego, iż, jak się wydawało, nie ograniczał naturalnej percepcji ludzkiego słuchu. Jeżeli więc "coś nie gra", tak jak powinno, jest to raczej wina realizacji niż pomysłu.





Przetwornik gramofonowy z ruchomą cewką (Ortofon typ MC-20)

1 – igła czytająca z ramieniem, 2 – elementy osadzenia i tłumienia cewki, 3 – nabiegunnik, 4 – cewki ruchome, 5 – magnes stały, 6 – płytka obwodu magnetycznego, 7 – bolce połączeniowe, 8 – obudowa, 9 – ochraniacz igły nasuwany, gdy nie korzysta się z gramofonu

Niżej jest przedstawiona igła z ramieniem, cewkami i elementami tłumiącymi

Zwielokrotnione próbkowanie, czyli oversampling

Z czym były największe problemy? Na początku prawie ze wszystkim, wiele do życzenia pozostawiała naturalność i zrównoważenie brzmienia. Dźwięk był zimny, szorstki – wbrew pozorom – nie był też czysty, zaburzona była równowaga średnich torów, co w istotny sposób wpływało na wrażenie neutralności brzmienia, w bardzo przybliżony sposób oddana była akustyka, pogłos itp. Wniosek był prosty: w procesie cyfryzacji dźwięku ginie ta część przekazu, która jest schowana najgłębiej, w tle właściwego przekazu muzycznego – informacja towarzysząca niskim poziomom dźwięku. W tym zakresie niedokładność przetworników CA (nieliniowość) była najbardziej dotkliwa. Mówiąc obrazowo, wobec założonej rozdzielczości 16 bitów, osiągano np. nieco ponad 14, w najlepszym razie ok. 15.

Zjawisko to dostrzeżono bardzo wcześnie. Firma Philips próbowała przeciwdziałać temu zwielokrotnionym próbkowaniem – oversamplingiem (sygnał z płyty był pobierany wielokrotnie, dzięki temu odczyt był bardziej niezawodny). Wprowadzono je dla polepszenia działania tzw. filtrów cyfrowych, eliminacji zniekształceń fazowych, poprawienia wartości odstępu sygnału od szumu i liniowości konwersji.

Później zaczęto stosować przetworniki o zwiększonej rozdzielczości (18, 20 bitów) oraz filtry cyfrowe o zwiększonej rozdzielczości i częstotliwości próbkowania (4-8 razy). Oczywiście format zapisu pozostał 16-bitowy, zwiększenie rozdzielczości przetwornika CA miało jedynie pomóc w wykorzystaniu wszystkich możliwości tego formatu. Faktyczna, poza reklamą, wartość tych rozwiązań jest dyskusyjna, w każdym razie nie spowodowała radykalnej poprawy jakości. Więcej – najwybitniejsze z tradycyjnych konstrukcji CD, np. Marantz CD 12, Denon 3300, Arcam Delta Black Box II i wiele innych opierało się na przetwornikach 16-bitowych z 4-krotnym oversamplingiem, a niektóre z bardzo drogich urządzeń, np. MacIntosh MCD 7000 – na przetworniku 14-bitowym! – i do dziś jest to jedno z najlepszych CD. W pewnym momencie ta tendencja do mnożenia bitów została nawet ochrzczona mianem "bitmanii".

Niepowodzenia jednak wynikały z technologicznych trudności w produkcji przetworników CA wysokiej jakości o rozdzielczości ponad 16 bitów.



Igła czytająca, diamentowa o kształcie eliptycznym i zmniejszonej masie (AKG, przetwornik typu P-25)

Przetwarzanie jednobitowe

Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych nastąpił w dziedzinie konstrukcji przetworników CA prawdziwy przełom. Pojawił się przetwornik 1-bitowy. Sposób interpretacji zapisu płytowego został całkowicie zmieniony, zamiast wyboru jednej z 65 536 możliwości przetwornik ustala jedynie, czy kolejny punkt na siatce akustycznej przyjmuje wartość większą, czy mniejszą od poprzedniej. W istocie proces ten jest bardziej skomplikowany wymaga bowiem przekształcenia pierwotnego formatu 16-bitowego na postać dającą się odczytać przez porównanie sąsiednich bitów, niekonieczne okazało się kilkusetkrotne zwiększenie częstotliwości próbkowania. Dzięki tej technice uniknięto wpływu niedokładności struktury monolitycznej przetworników na jakość przetwarzanego dźwięku, mówiąc obrazowo – na siatkę zapisu nie nakłada się dodatkowo siatka przetwornika, możliwe jest więc uzyskanie pełnej 16-bitowej rozdzielczości. Jednak nie od razu odniesiono sukces.

Pierwsza generacja jednobitowych przetworników, które zastosował Philips w nowej serii odtwarzaczy (CD 615, CD 624, CD 634 i CD 840), wzbudziła liczne kontrowersje. Wskazywano na pogorszenie wielu parametrów, np. odstępu sygnału od szumu, dynamiki.

Brzmienie tych urządzeń także nie było imponujące, podobne kłopoty miał Technics z przetwornikiem typu MASH. Druga generacja, która pojawiła się zaledwie pół roku po pierwszej, przyniosła faktyczny skok jakościowy i dowiodła, jak ogromne możliwości kryje w sobie nowa technika. Obecnie istnieje kilka rozwiązań: Bitstream (Philips), MASH (Matsushita, NAD, Sansui), PEM (JVC, Sony), wszystkie one różnią się szczegółami wykonania, ale założenia są podobne. Wydaje się, że jest to bardzo udane rozwiązanie. Obecnie 90% rynku (i to właściwie we wszystkich przedziałach cenowych), to urządzenia wyposażone w takie właśnie przetworniki. Dzięki tej innowacji dokonał się rzeczywisty postęp w cyfrowej reprodukcji dźwięku.

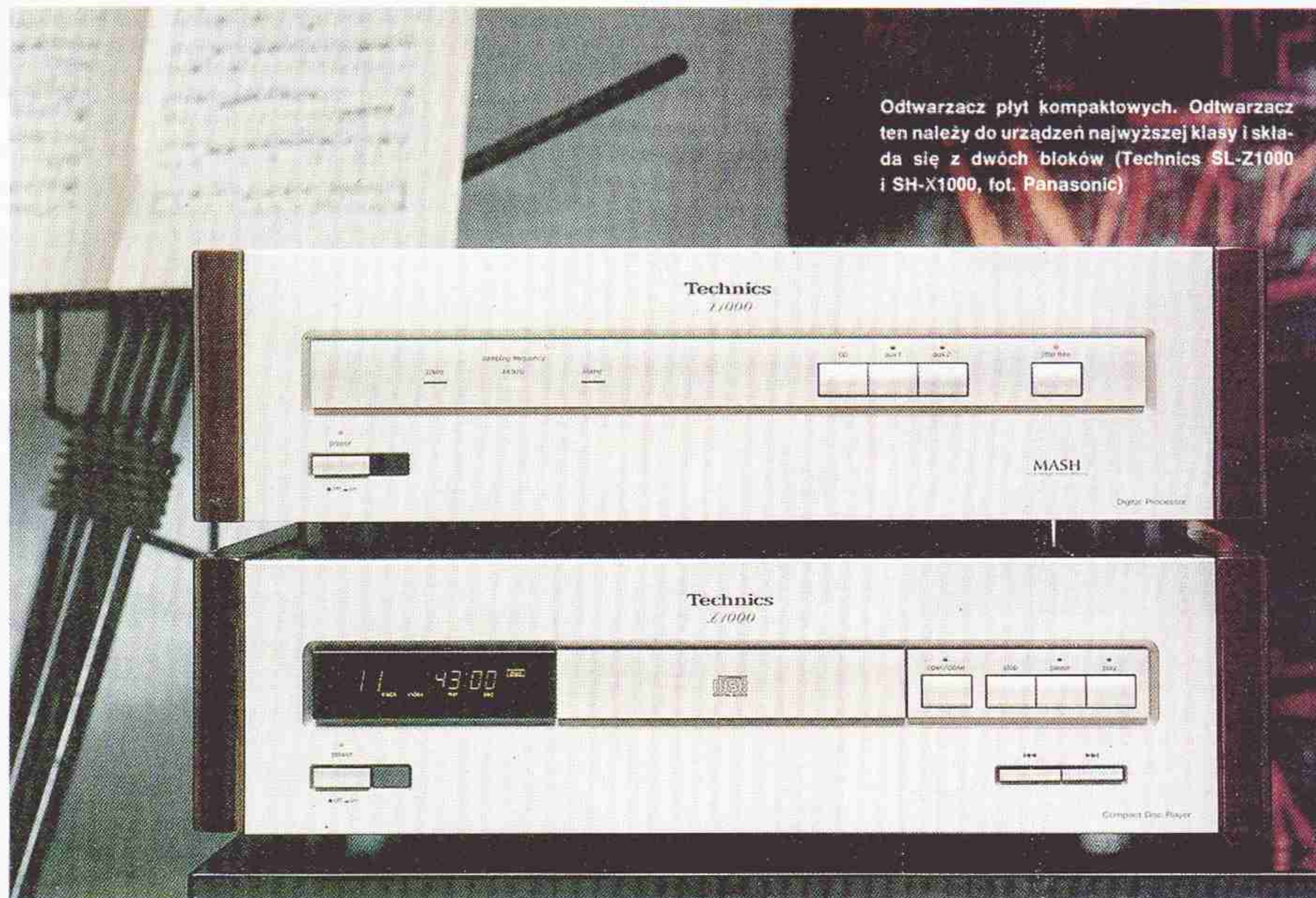
Cyfrowa filtracja, czyli nadpróbkowanie

Innym kierunkiem działania w dążeniu do doskonałej reprodukcji dźwięku cyfrowego jest doskonalenie procesu cyfrowej filtracji. Proces ten, ogólnie rzecz biorąc, wydziela ze strumienia informacji płynącej z płyty, właściwy przekaz muzyczny oraz usuwa wszelkiego rodzaju zakłócenia i przekłamania. Odbywa się to przez nadpróbkowanie sygnału oraz wydzielanie, na drodze dość skomplikowanego algorytmowania, tzw. znaczących bitów. Wielu renomowanych producentów, np. szkocki LINN uznał ten właśnie element toru cyfrowego za najsłabszy i na nim skoncentrował swoje wysiłki. Zasada jest prosta: aby filtracja cyfrowa mogła być dokonana z odpowiednią dokładnością, sam filtr musi mieć wystarczająco dużą moc obliczeniową, tak aby zapewnić przetworzenie sygnału z całą jego teoretyczną rozdzielczością. Zastosowano więc specjalizowane wysokowydajne mikroprocesory pracujące na tworzonych specjalnie dla nich programach (algorytmach). Do niedawna takie urządzenia były stosowane tylko w studiach nagraniowych (Linn Numerik, Sony PCM 1630). Obecnie pojawiło się kilku producentów, głównie z USA, którzy proponują takie rozwiązanie do domu., np.: przetwornik Wadia DigiMaster 2000, którego konstrukcję oparto na specjalizowanym mikroprocesorze f-my Motorola 56001. Realizuje on konwersję z rozdzielczością 18 bitów, zaś filtracja cyfrowa odbywa się z 64-krotnym nadpróbkowaniem. Wydajność tego mikroprocesora jest rzędu 70 MIPS, czyli ok. 30 razy większa od mocy obliczeniowej PC386. Bardzo ważna jest możliwość zmiany (przez wymianę pamięci EPROM) algorytmu według którego pracuje przetwornik. W ten sposób, bez potrzeby dokonywania zmian sprzętowych, jest możliwe doskonalenie tych urządzeń. Ostatnio pojawiły się przetworniki CA wykorzystujące tzw. przetwornik Delta-Sigma, który zamienia wielobitowy sygnał na taką jego postać, jaka może być odczytana przez przetwornik jednobitowy. Takie rozwiązanie zastosowano w konwerterze f-my Vimak DS 1800 i Meridianie 602, w tym ostatnim modelu jako przetwornik CA pracuje układ najnowszej generacji firmy Philips TDA1547.

Poprawa jakości dźwięku uzyskana dzięki nowej technice tworzy nową jakość w cyfrowej reprodukcji dźwięku. Co prawda nie wyeliminowano cech brzmienia tradycyjnie wiązanych z dźwiękiem cyfrowym, tj. ostrości dźwięku, pewnego "chłodu" na wielkich częstotliwościach, ale uzyskano znakomitą przejrzystość i przestrzenność oraz znaczną poprawę odtwarzania basów, zbliżając się bardzo do jakości oferowanej przez najlepsze gramofony analogowe. Przy okazji dowiedziono, jak wciąż zaskakująco wielkie możliwości kryje w sobie system cyfrowego zapisu dźwięku. Jak na razie, urządzenia wyposażone w filtry cyfrowe o wysokiej wierności są jeszcze bardzo drogie ale i tu ceny szybko się różnicują, np. Wadia DigiMaster 2000 kosztuje 6000 dol., wersja 1000, ale z tym samym procesorem i algorytmem 4200 dol., a niewiele ustępująca Wadii, Theta Prime – 1200 dol. Ostatnio w związku z wprowadzeniem systemów DCC i MD pojawiło się nowe zagadnienie konwersji nieliniowej, opartej na algorytmach wykorzystujących efekt maskowania. Technika tak głębokiej kompresji informacji pozwala myśleć poważnie o formatach zapisu z rozdzielczością większą niż 16 bit (w tzw. szerokiej specyfikacji DCC mieści się format 18-bitowy), jest to jednak jeszcze przyszłość, choć zapewne niezbyt odległa.

Nie tylko przetwarzanie

Oprócz rywalizacji w dziedzinie przetworników CA istnieje drugi nurt, szczególnie hołubiony przez producentów angielskich – doskonalenie aplikacji. Przykłady, ile można osiągnąć na tej drodze są



Odtwarzacz płyt kompaktowych. Odtwarzacz ten należy do urządzeń najwyższej klasy i składa się z dwóch bloków (Technics SL-Z1000 i SH-X1000, fot. Panasonic)

liczne i budujące. Na przykład, na znakomitym i przez wiele lat uznawanym za standard przetworniku Philipsa TDA1541 oparto tak różne i różnie brzmiące konstrukcje, jak Philips CD 630 (nieudany, szybko zaniechano jego produkcji) i Marantz CD 12 (do dziś jeden z symboli cyfrowego high-endu); to samo dotyczy nowego hitu Philipsa – przetwornika typu Bitstream SAA 7350 i jego następcy DAC 7 TDA1547. Najbardziej obiecujące kierunki rozwoju, to: doskonalenie układów zasilania, konstrukcji transportu płyty, analogowych układów wyjściowych. Ostatnio bardzo modny jest kierunek mający na celu zmniejszenie niedokładności pracy zegara taktującego, tzw. dither, który kieruje pracą przetwornika i mechanizmu odczytu (Linn Karik/Numerik, Theta Prime, Wadia 1000 i 2000, a także z niższej klasy cenowej – Arcam Delta 170,3).

Jednak płyta analogowa?

Mimo tych niezaprzeczalnych sukcesów techniki cyfrowej zatwardziały audiofil nadal traktuje CD jako zło konieczne, prawdziwą przyjemność sprawia mu jedynie słuchanie płyty analogowej. Każdy, kto miał okazję posłuchać bardzo wysokiej klasy zestawu z gramofonem analogowym, chętnie zgodzi się z taką opinią. Pod względem zachowania naturalności brzmienia i przekazania klimatu nagrania, dobry gramofon odtwarzający dobrą płytę nadal jest bezkonkurencyjny. Szczególnym dowodem na potwierdzenie tej tezy jest laserowy odtwarzacz płyt analogowych produkcji amerykańskiej firmy Final Technology. Ponieważ elementem czytającym jest światło, urządzenie to jest pozbawione wad tradycyjnego gramofonu, nie niszczy płyt, nie trzeszczy, nie szumi i jest w stanie przekazać całe bogactwo niuansów, jakie daje zapis analogowy. Próby jakie przeprowadzono w USA i Wlk. Brytanii dowiodły, że dźwięk reprodukowany przez ten laserowy gramofon jest zdecydowanie poza konkurencją, niestety jego cena jest nadzwyczaj wysoka (w Europie 20 000 GBP). Prawdą jest jednak, że również ceny najlepszych konstrukcji klasycznych gramofonów przewyższają o rząd wielkości ceny najdroższych, najbardziej wyrafinowanych CD. Te najdroższe gramofony są przedmiotami z pogranicza techniki i sztuki (np. Transrotor Quitencense, Voyd the Voyd, Goldmund References) i jako takie są traktowane przez swych nabywców. Daleko nam jeszcze do tego, aby można było uznać, że przetwarzanie dźwięku nie kryje już żadnych tajemnic, że wszystkie istotne parametry zostały rozpoznane i że możemy je bez przeszkód mierzyć, ale nawet gdy tak się stanie, pozostanie szeroka sfera, która się takim klasyfikacjom nie podda. Dlatego odpowiedź na pytanie, który nośnik wygrywa w konfrontacji, jest niemożliwa, zwłaszcza, że w świecie wyrafinowanego dźwięku, podobnie jak w świecie sztuki, istnieją kryteria indywidualne kreowane przez każdego osobno i stanowiące jego osobistą własność. Można jedynie stwierdzić, że dziś jakość dźwięku uzyskana w technice cyfrowej nie dorównuje jeszcze w pełni jakości płyt i urządzeń analogowych. Ale nie jest wykluczone, że za kilka lat czarna płyta będzie już tylko historią. CD staje się coraz tańsze. Prezentujący przyzwoity poziom zestaw do odtwarzania płyt analogowych jest 3-5 razy droższy niż popularny zestaw hi-fi przeznaczony do odtwarzania płyt CD. Ta proporcja wyznacza, jak na razie, drogi rozwoju obu technik. □



POZNAJEMY SPRZĘT

Odbiornik telewizji kolorowej UNIMOR M845 TS

Odbiornik został nam przekazany do oceny przez Gdańskie Zakłady Elektroniczne UNIMOR. Należy on do nowej generacji telewizorów, zdecydowanie bardziej nowoczesnych od poprzednich modeli. W skład tej rodziny wchodzi łącznie osiem typów odbiorników o zunifikowanej konstrukcji: cztery z ekranami o przekątnej 21 cali (55 cm) i po dwa z ekranami 25 cali (63 cm) oraz 28 cali (70 cm). Oceniany odbiornik, podobnie jak i pozostałe z tej rodziny, został zaprojektowany przy współpracy z firmami Siemens i Philips.

Cechy użytkowe

Model M845 TS ma prostokątny płaski kineskop – FST o przekątnej 28 cali z "ciemnym" ekranem oraz inwarową maską. Może odbierać programy w systemach SECAM oraz PAL i standardach DK i BG. Jest wyposażony w głowicę umożliwiającą odbiór telewizji kablowej, włącznie z pasmem, tzw. hyperband. Zależnie od systemu nadawania odbierany jest dźwięk monofoniczny, stereofoniczny, albo dwa dźwięki. Funkcja "dwa dźwięki" umożliwia w przypadku nadawania filmu w tym systemie, odbiór oryginalnej ścieżki dźwiękowej oraz dubbingu. Można według własnego uznania słuchać jednego lub drugiego dźwięku. Jakość wrażeń dźwiękowych może być pełniejsza dzięki układom Super stereo oraz Quasi stereo. Regulowana jest także barwa dźwięku, niezależnie w zakresach niskich i wysokich tonów.

Przestrajanie odbiornika odbywa się w układzie syntezy częstotliwości z kwarcową stabilizacją dostrojenia. Stacje telewizyjne – kanały są wyszukiwane metodą automatycznego strojenia, a zaprogramować można do 40 kanałów (programów).

Przebieg wszelkich regulacji jest wyświetlany na ekranie, tzw. system OSD. Podczas poszczególnych regulacji pojawiają się napisy i znaki dotyczące tej nastawy. Po naciśnięciu odpowiedniego przycisku (Status) uzyskuje się informacje o wszystkich nastawach. Najczęściej używane nastawy, np. jaskrawości, kontrastu, siły głosu, barwy dźwięku można zaprogramować na stałe i każdorazowo przywracać przyciskiem *Normalizacja*.

Funkcja *Sleep – timer* umożliwia samoczynne wyłączanie odbiornika po upływie wybranego czasu, od 1/2 do 2 godzin. Niezależnie od tego odbiornik wyłącza się w ciągu 5 minut po zaniku odbieranego sygnału.

Wszystkie telewizory tej serii mają telegazetę z polskimi literami. Korzystanie

9

z niej jest ułatwione dzięki systemowi FAST, umożliwiającemu natychmiastowe wybranie jednej z czterech stron związanych. Na przykład po przywołaniu spisu treści telegazety, jako strony związane pojawiają się: Aktualności, Program TV, Kursy walut i Reklamy. Aby je przywołać wystarczy nacisnąć odpowiedni przycisk; nie trzeba wprowadzać trzycyfrowego numeru strony. Posługując się odpowiednią stroną telegazety można wykorzystywać funkcję *Alarm*. Po nastawieniu godziny i minut o właściwej porze na ekranie telewizora pojawia się napis ALARM przypominający, np. o wyjęciu ciasta z piekarnika.

Naturalnie telewizor jest wyposażony w pilota, za pomocą którego można dokonywać wszystkich regulacji. Nadajnik pilota jest dość skomplikowany, ponieważ ma aż 54 przyciski. Obsługę jego ułatwia jednak fakt, że rzadziej używane przyciski są zasłonięte przesuwaną pokrywą.

Oprócz gniazda antenowego odbiornik ma gniazdo *Euroscart*, gniazdo SVHS, gniazdo dodatkowych głośników i gniazdo słuchawkowe.

Dane techniczne odbiornika M845 TS

Wzorem (nie najlepszym) zagranicznych producentów dane techniczne są bardzo skromne i ograniczają się do podania: napięcia zasilania, poboru mocy, mocy wyjściowej, wymiarów i masy.

Maksymalna moc wyjściowa fonii: 2 x 5 W
Napięcie zasilania: 150 ÷ 250 V 50 Hz
Pobór mocy z sieci: 110 W
Rozmiary zewnętrzne: 640 x 582 x 432 mm
Masa: ok. 35 kg

Wrażenia użytkownika

Wcale nie tak dawno, jeszcze trzy, cztery lata temu, oceniając polski sprzęt radiowo-telewizyjny trzeba było robić zastrzeżenie, że nie można go porównać ze sprzętem zachodnioeuropejskim ani japońskim; tak duże były różnice w wyglądzie zewnętrznym, staranności wykonania i niezawodności. Obecnie nastąpił przełom i część naszych fabryk elektronicznych, sprostała wyzwaniu konkurencyjności i produkuje sprzęt porównywalny z zagranicznym. Z satysfakcją można stwierdzić, że wśród tych fabryk znalazł się UNIMOR.

Odbiornik telewizji kolorowej M845 TS można śmiało porównywać z zagranicznymi telewizorami dobrej klasy. Dotyczy to przede wszystkim jakości obrazu i dźwięku, wygody obsługi, staranności wykonania, wzornictwa i miejmy nadzieję również niezawodności. Nie wszystkim, natomiast, musi się podobać dość wysoka obudowa. Takie proporcje są skutkiem umieszczenia głośników pod ekranem a nie po bokach.

Dość często krytykowane były na naszych łamach instrukcje obsługi; tym razem należy się pochwała. Instrukcja obsługi, wspólna dla wszystkich modeli tej nowej rodziny telewizorów, jest starannie wydana, bogato ilustrowana i szczegółowa. Trudno jej coś zarzucić.

Nauka obsługi tego odbiornika, przede wszystkim wyszukiwanie stacji i programowanie kanałów, wymaga, naturalnie, nieco czasu ale codzienna obsługa zarówno programów telewizyjnych jak i telegazety jest już bardzo prosta. Dzięki funkcji *Normalizacja* codzienne regulacje są sprowadzone do minimum, a korzystanie z telegazety jest dodatkowo ułatwione dzięki pamięci czterech sąsiednich stron i systemowi FAST. Zastrzeżenie budzi jedynie rozmieszczenie w pilocie przycisków do przełączania kanałów. Są one rozmieszczone wewnątrz "pola obsługi" i w półmroku, podczas oglądania programów, trudno odnaleźć właściwy przycisk.

Bardzo duży ekran zapewnia pełny komfort oglądania programu z odległości 3-5 metrów. Naturalnie ten odbiornik trudno byłoby polecać do bardzo małych pomieszczeń, w których widzowie muszą siedzieć w odległości 1,5-2,5 metrów od ekranu.

Dobrą jakość dźwięku można w pełni ocenić jeżeli dołączy się do tego telewizora dobre zestawy głośnikowe a słucha się stereofonicznego programu z magnetowidu albo satelitarnego tunera. Wyraźnie polepszają się wrażenia dźwiękowe po włączeniu funkcji *Space* przy odbiorze stereofonicznym, a *Quasi stereo* przy odbiorze monofonicznym.

Walory obrazu można w pełni ocenić oglądając programy telewizji satelitarnej albo program z magnetowidu SVHS.

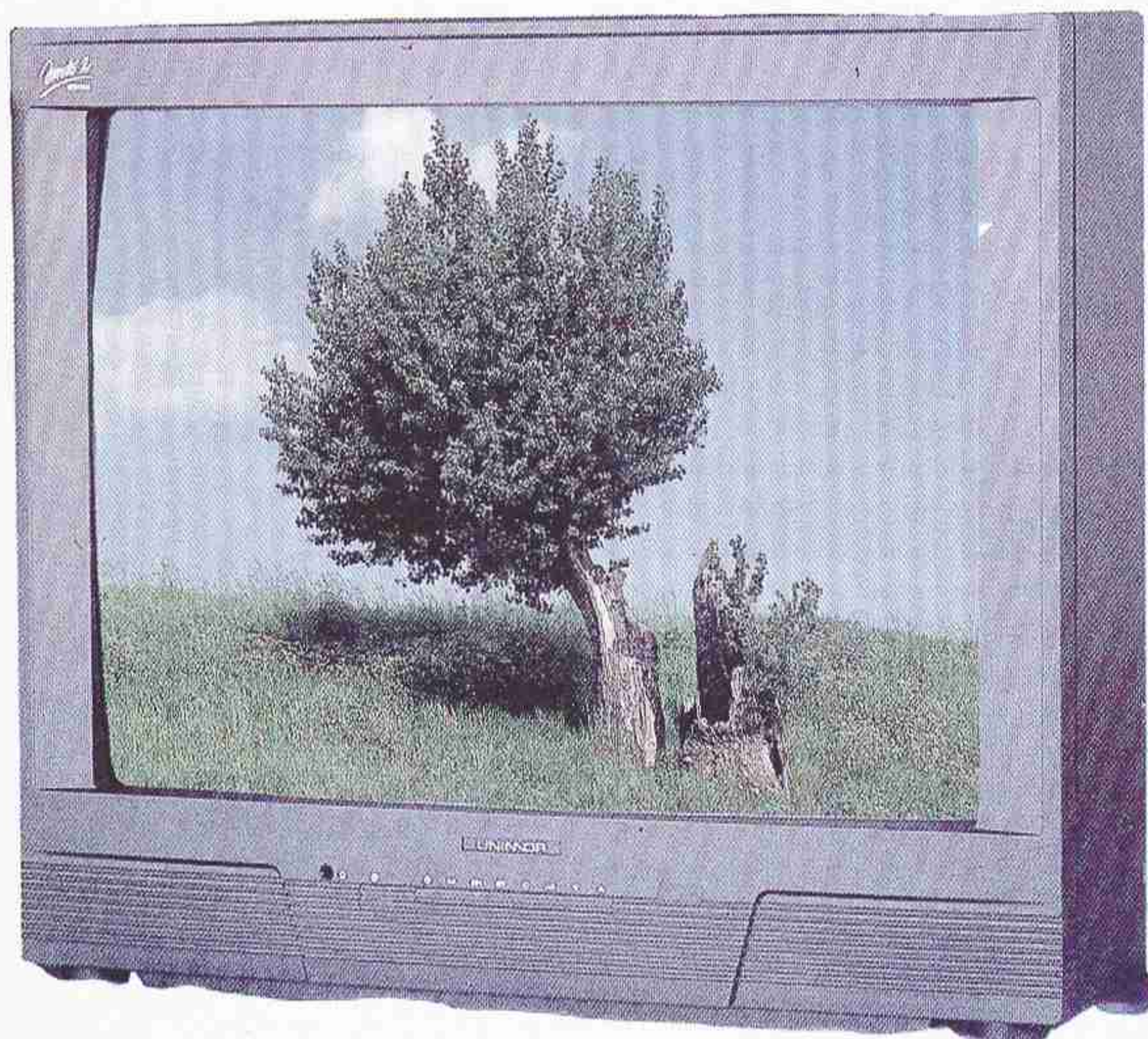
Przy dużej powierzchni ekranu modelu M845 TS zauważa się lepszą wyrazistość kolorów uzyskaną dzięki zastosowaniu w układzie elektronicznym odbiornika specjalnego układu scalonego.

Podsumowując ocenę można "zarekomendować" omawiany odbiornik wszystkim, którzy chcą mieć pełnowartościowy telewizor nie ustępujący zagranicznym a jednocześnie są skłonni popierać polski przemysł.

Odbiornik jest stosunkowo tani. W maju w sklepach fabrycznych kosztował ok. 12,5 mln zł.

J.S. □

Wygląd zewnętrzny odbiornika telewizyjnego M845 TS



Wyświetlane na ekranie informacje o nastawach odbiornika

```
STATUS                   P4
                         MONO
VOL  ██--------
BRI  ██████---
CONT ██████---
COL  ███------
BASS -----█-----
TREB -----█-----
BAL  -----█-----
FT   -----█-----       Q-STE
```

Brytyjskie zespoły głośnikowe

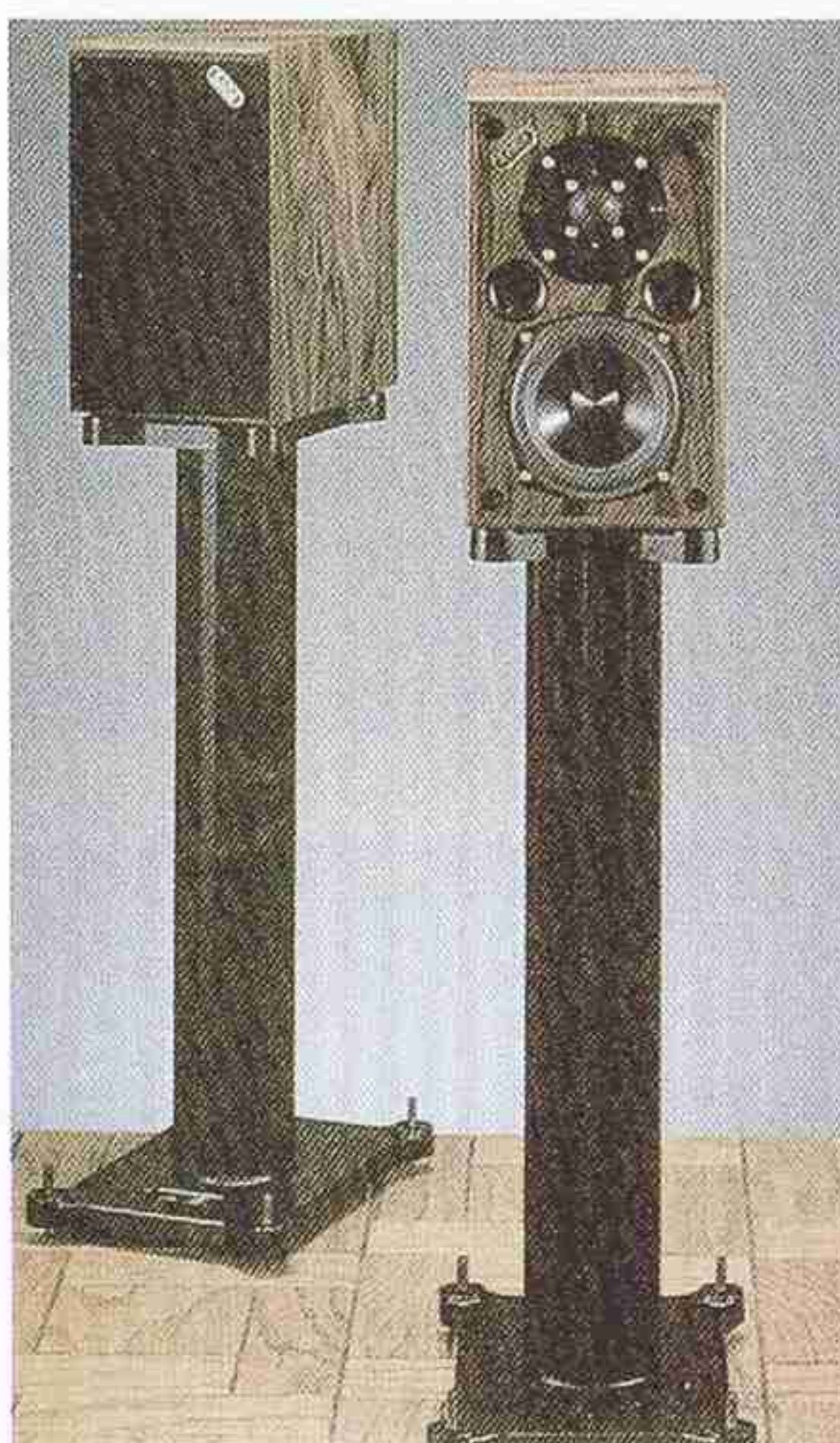
Z wielu przyczyn wyroby powszechnego użytku pochodzące z Wielkiej Brytanii są u nas mało znane. Ostatnie lata, dzięki polepszeniu związków handlowych z rynkiem Europy Zachodniej, przyniosły już widoczną zmianę, co można zauważyć m.in. na przykładzie zespołów głośnikowych. Pojawiły się na naszym rynku brytyjskie zespoły głośnikowe firm KEF, B & W i innych (patrz Re i AV nr 12/1992). Warto więc przekazać naszym Czytelnikom garść informacji na ten temat.

Przed ostatnią wojną, przemysł brytyjski miał wiele firm produkujących głośniki i zespoły głośnikowe odznaczające się wysoką jakością. Tylko dwa kraje w Europie – Niemcy i Wielka Brytania – miały tak wysoką kulturę techniczną w dziedzinie sprzętu elektroakustycznego, w tym i głośników.

Po wojnie, wskutek różnych przyczyn, niektóre firmy rozwinęły się do znanych obecnie w świecie, inne utrzymały skromną pozycję, a jeszcze inne – znikły. Normalna kolej rzeczy będąca wynikiem postępu technicznego, zmiany warunków działalności i konkurencji.

Ogólnie biorąc producenci brytyjscy utrzymali swą wysoką pozycję w zakresie produkcji głośników i zespołów głośnikowych, pomimo pojawienia się nowych groźnych konkurentów (Francja, kraje skandynawskie).

Co jest charakterystyczne dla brytyjskiego rynku zespołów głośnikowych? Wielki udział dwudrożnych zespołów głośnikowych o małych rozmiarach, ustawionych na wysokiej podstawce. Do niedawna, ten rodzaj zespołu głośnikowego dominował w domach angielskich.



Zespoły głośnikowe Acoustics Energy typu "AE-1"
Głośniki o średnicach membran: 90 mm i 25 mm. Pasmo przenoszenia 70 Hz - 22 kHz (±3 dB). Rozmiary: 180 x 295 x 255 mm. Masa bez podstawy – 8 kg



Zespoły głośnikowe ProAc typu "Response 2"
Głośniki o średnicach: 165 mm i 19 mm. Pasmo przenoszenia 60 Hz - 20 kHz (±3 dB). Rozmiary: 228 x 456 265 mm. Masa bez podstawy 12 kg



Zespół głośnikowy ATC typu "SCM10"
Głośniki o średnicach membran: 125 mm i 25 mm. Pasmo przenoszenia 100 Hz , 12 kHz (±2 dB). Rozmiary: 180 x 380 x 255 mm. Masa bez podstawy 10 kg



Zespoły głośnikowe Herberth typu "HL Compact"
Głośniki o średnicach membran: 200 mm i 25 mm. Pasmo przenoszenia 60 Hz - 20 kHz (±3 dB). Rozmiary: 273 x 525 x 287 mm. Masa bez podstawy 13 kg

Do słuchania muzyki w warunkach domowych, z umiarkowaną głośnością, dwudrożne zespoły głośnikowe nadają się doskonale. Mają one wiele zalet: są niedrogie i nieduże, mają tylko jeden filtr rozdzielający pasmo przenoszonych częstotliwości. Podstawową ich wadą jest położenie częstotliwości podziału pasma w zakresie dużej czułości słuchu ludzkiego (2-3 kHz). Zmusza to producenta do zastosowania odpowiednich głośników – dobrego nisko-średniotonowego oraz wysokotonowego, przeważnie kopułkowego, zdolnego do przenoszenia od 2-3 kHz. O dwudrożnych zespołach głośnikowych pisaliśmy w Re i AV nr 1/1992, nr 9/1992.

Oczywiście przemysł brytyjski wytwarza i inne zespoły głośnikowe, o bardziej złożonej konstrukcji i znacznie droższe. Jako przykłady możemy podać zespół Stirling/TW firmy TANNOY, zespół trójdrożny DS-V3000 firmy DIATONE oraz znakomity zespół Matrix 802 series 2 firmy B&W.

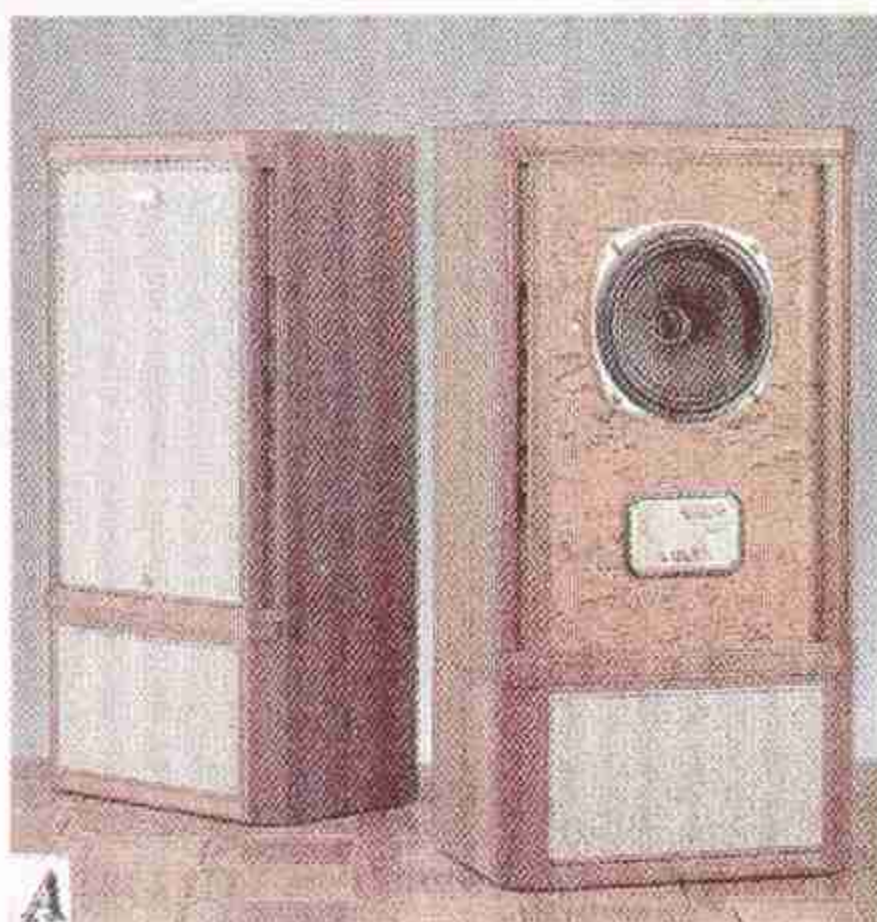
Dodać trzeba, że firmy brytyjskie mają wielkie zasługi w opracowaniu i wytwarzaniu dobrych zespołów głośnikowych realizujących zasadę tzw. "nieskończenie długiej linii", które to zespoły nazywamy często labiryntowymi.

Producenci brytyjscy zajmują znaczące miejsce wśród wytwórców głośników do profesjonalnych zespołów głośnikowych. Wymienić można firmy: Goodmans oraz Celestion International – firmy o wielkim doświadczeniu technologicznym, wytwarzające głośniki niskotonowe i wysokotonowe wielkiej mocy. Obie te firmy wytwarzają również bardzo dobre zespoły głośnikowe przeznaczone do klubów, sal restauracyjnych i do użytku domowego.

A.W. □



Zespół głośnikowy Celestion typu "Celestion 100"
Głośniki o średnicach membran: 165 mm i 32 mm. Pasmo przenoszenia 65 Hz - 20 kHz (±3 dB). Rozmiary obudowy: 210 x 425 x 256 mm. Masa zespołu 9,4 kg. Interesujące jest zastosowanie głośnika kopułkowego o dużej średnicy membrany, co wskazuje na to, że jest to głośnik średnio-wysokotonowy





Zespół głośnikowy Tannoy typu "Stirling/TW"
a) widok zespołu głośnikowego; jego znamionowe pasmo przenoszenia wynosi 35 Hz - 25 kHz, efektywność 93 dB/W/m
b) przekrój dwusystemowego głośnika o średnicy 250 mm, zastosowanego w w/w zespole głośnikowym



Zespół głośnikowy B & W typu "Matric 802 Series 2"
Zespół zawiera głośniki o średnicach membran: 200, 126 i 26 mm. Pasmo przenoszenia 22 Hz - 25 kHz (-6 dB). Rozmiary zespołu: 300 x 1040 x 370 mm. Masa zespołu 32 kg. Jest to bardzo wysokiej klasy zespół głośnikowy hi-fi



Zespół głośnikowy Wharfedale typu "Harewood"
Głośniki o średnicach membran: 200 mm i 25 mm. Pasmo przenoszenia 39 Hz - 20 kHz. Rozmiary: 270 x 970 x 280 mm. Masa zespołu wraz z podstawką: 23 kg



Zespół głośnikowy Diatone typu "DS-V3000"
Jest to ekskluzywny, trójdrożny zespół głośnikowy hi-fi

Tadeusz SZAFARZ

DYKTAFONY

W nowoczesnym biurze znajduje się wiele urządzeń, które ułatwiają pracę. Najczęściej są to komputery, kopiarki, faksy, czy inne środki szybkiej komunikacji. Pracują one szybko, np. przesłanie dokumentu trwa zaledwie minuty. Jednak jego przygotowanie zabiera znacznie więcej czasu, zwłaszcza jeżeli jest to robione tradycyjnie. Zastosowanie metody dyktafonowo-transkrypcyjnej umożliwia przyspieszenie, mówi się bowiem 7 razy szybciej niż pisze.

Najbardziej efektywna metoda przygotowania korespodencji polega na nagraniu wypowiedzi na taśmie za pomocą specjalnych urządzeń – dyktafonów, a następnie odtworzenie jej przy użyciu systemu transkrypcyjnego i przepisaniu na maszynie. Metoda ta umożliwia zaoszczędzenie czasu przeznaczonego na korespondencję do 25%.

Kompleksowe opracowanie nagrania ułatwia urządzenie transkrypcyjne. Umożliwia ono szybkie przeglądanie taśmy. Dzięki systemowi elektronicznych indeksów urządzenie to odtwarza nagrania według stopnia ważności wiadomości (priorytetu). Sekretarka ze słuchawkami na uszach przepisuje je na maszynie. Takie czynności jak przesuwanie taśmy do przodu, cofanie jej lub zatrzymywanie wykonuje się za pomocą pedału. W ten sposób uwalnia się od czynności sterujących ręce i nic już nie przeszkadza w szybkim przepisywaniu nagranych tekstów.

Do pracy biurowej nadają się zwykle większe urządzenia – dyktafony typu desktop (ustawione na biurku). Mogą one spełniać funkcję zarówno dyktafonów biurowych, jak i odtwarzaczy. Przykładem takiego rozwiązania może być dyktafon BM-88. Jest on wyposażony w wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny, który wskazuje nie tylko czas dyktowania, lecz również indeksy.

Funkcja *scan* umożliwia ocenę długości każdego zarejestrowanego dokumentu jednym rzutem oka, a funkcja *auto-stop* powoduje, że taśma zatrzymuje się automatycznie przy każdym zarejestrowanym sygnale indeksowym, zarówno przy szybkim przewijaniu taśmy do przodu, jak i do tyłu. Dyktafon może być uruchomiany głosem. Zastosowano w nim standardową kasetę, prędkość przewijania taśmy – 2,4-4,8 cm/s, moc wyjściowa – 350 mW.

Do pracy w biurze, w którym prowadzi się liczną korespondencję, nadaje się system dyktafonowy 670 firmy Philips (rys. 1). Ma on funkcję *autorewers* oraz inteligentny system kontroli informacji, co umożliwia osiągnięcie dużej szybkości i wydajności pracy. Jest wyposażony w system redukcji szumów i automatyczne lokalizowanie sygnałów indeksowych zarejestrowanych na taśmie. Może być uruchomiony głosem. Pracuje z minikasetą 2x15 lub 2x30 minut. Rozmiary: 160x240x47 mm, masa: 740 g, moc wyjściowa: 500 mW, pasmo przenoszenia: 200-6000 Hz.

Ostatnio upowszechniły się małe, kieszonkowe dyktafony. Można je obsługiwać jedną ręką. Niektóre z nich są uruchamiane głosem, a po kilkusekundowej ciszy wyłączają się samoczynnie. Oddają one nieocenione usługi, np. w czasie rozmów z klientami poza biurem. Właściwie można je wykorzystywać wszędzie. Szef w czasie jazdy do biura może podyktować dyspozycje dla sekretarki, a po przybyciu do biura oddać jej kasetę, samemu zaś przystąpić do wykonywania innych zadań. Wszystkie te kieszonkowe urządzenia mogą być zasilane z baterii, akumulatorków lub zasilaczy sieciowych.

Dyktafony kieszonkowe oferuje wiele firm, m.in. Sony, Sanyo i Philips. Najnowszym rozwiązaniem firmy Sony jest model BM-880. Zaprojektowano go zgodnie ze wszystkimi zasadami ergonomii. Jest wyposażony w mikrokasetę i wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny, na którym są wyświetlane informacje kontrolne, ma funkcję auto-stop i scan.

Podobnymi urządzeniami są dwa modele firmy Sanyo: TRC 600 i TRC 660. Pracują one również z mikrokasetą. Mają wbudowany mikrofon pojemnościowy i licznik taśmy. Automatyczne sterowanie za pomocą głosu umożliwia dyktowanie nawet wtedy, kiedy obydwie ręce są zajęte, np. w czasie jazdy samochodem.

Firma Philips oferuje całą gamę dyktafonów typu Pocket Memo. Mieszczą się one w kieszeni marynarki i są lekkie. Specjalny system elektronicznych indeksów umożliwia użytkownikowi takiego urządzenia oddzielenie od siebie pewnych bloków informacji lub zaznaczenie istotniejszych informacji.

Najnowszym modelem typu Pocket Memo jest model 597 firmy Philips (rys. 2). Był nagrodzony na targach CeBIT '92 za wyróżniające się wzornictwo przemysłowe. Ma rozmiary 121x54x21 mm. Jest wyposażony w czuły mikrofon, który umożliwia nagrywanie w czasie małych spotkań w promieniu do 5 m. Urządzenie jest zasilane z baterii, która może być ładowana nawet 1000 razy, co pozwala na zaoszczędzenie ok. 600 tradycyjnych baterii.

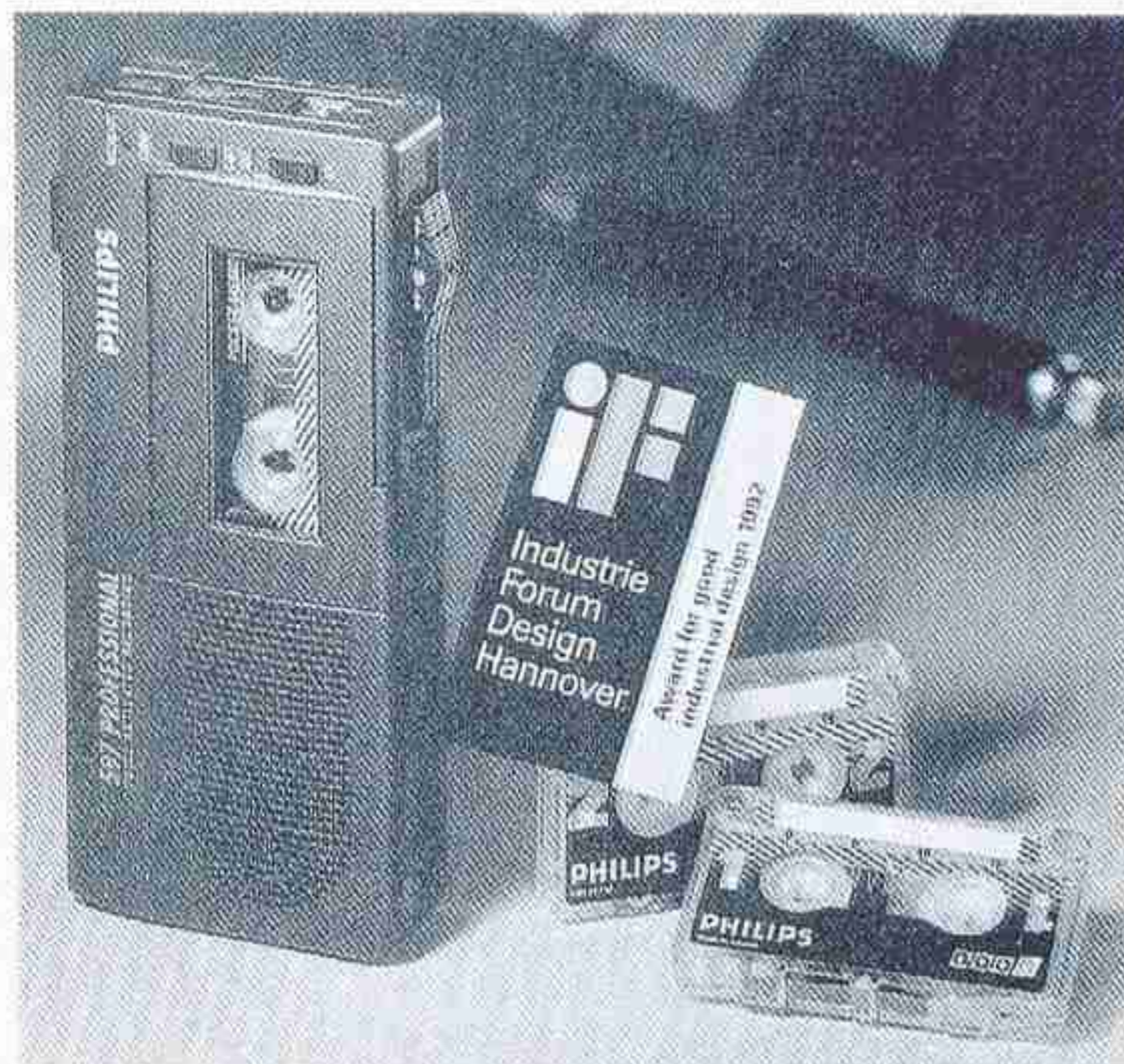
Technika cyfrowa znalazła zastosowanie również w systemach dyktafonowych. Pierwszym takim systemem jest Voice System 4000 firmy Philips. Jest to system o budowie modułowej, umożliwiającej jego wykorzystanie w różnej wielkości przedsiębiorstwach. Urządzeniami wejściowymi mogą być stałe lub przenośne telefony, jak również dyktafony typu desktop. Wyjście systemu stanowią cyfrowe urządzenia odtwarzające. Cały system jest oparty na zastosowaniu komputera osobistego i specjalnych kart, które umożliwiają przedstawienie sygnałów mowy w postaci cyfrowej. W skład takiego systemu wchodzi również oprogramowanie.

Technika cyfrowa umożliwia zdecentralizowane dyktowanie i przetwarzanie oraz scentralizowane przechowanie tekstów. Jednocześnie może korzystać z systemu 32 osoby. Centralny system zarządzania koordynuje i optymalizuje przebieg poszczególnych zapisów i ich odtwarzanie według założonego schematu. W pamięci systemu można przechować informację dyktowaną przez 2,5 do 100 godzin, co odpowiada 50 do 2000 stron maszynopisu. Istotną korzyścią jest możliwość natychmiastowego zlokalizowania fragmentów dyktowanej informacji, dzięki zastąpieniu kasety przez twardy dysk. Nie ma więc potrzeby oczekiwania na przewinięcie taśmy. Wyeliminowano też w tym systemie zakłócenia mowy. Typowym zastosowaniem systemu Voice 4000 są banki, instytucje ubezpieczeniowe, kliniki, przychodnie, duże biura adwokackie itp. □



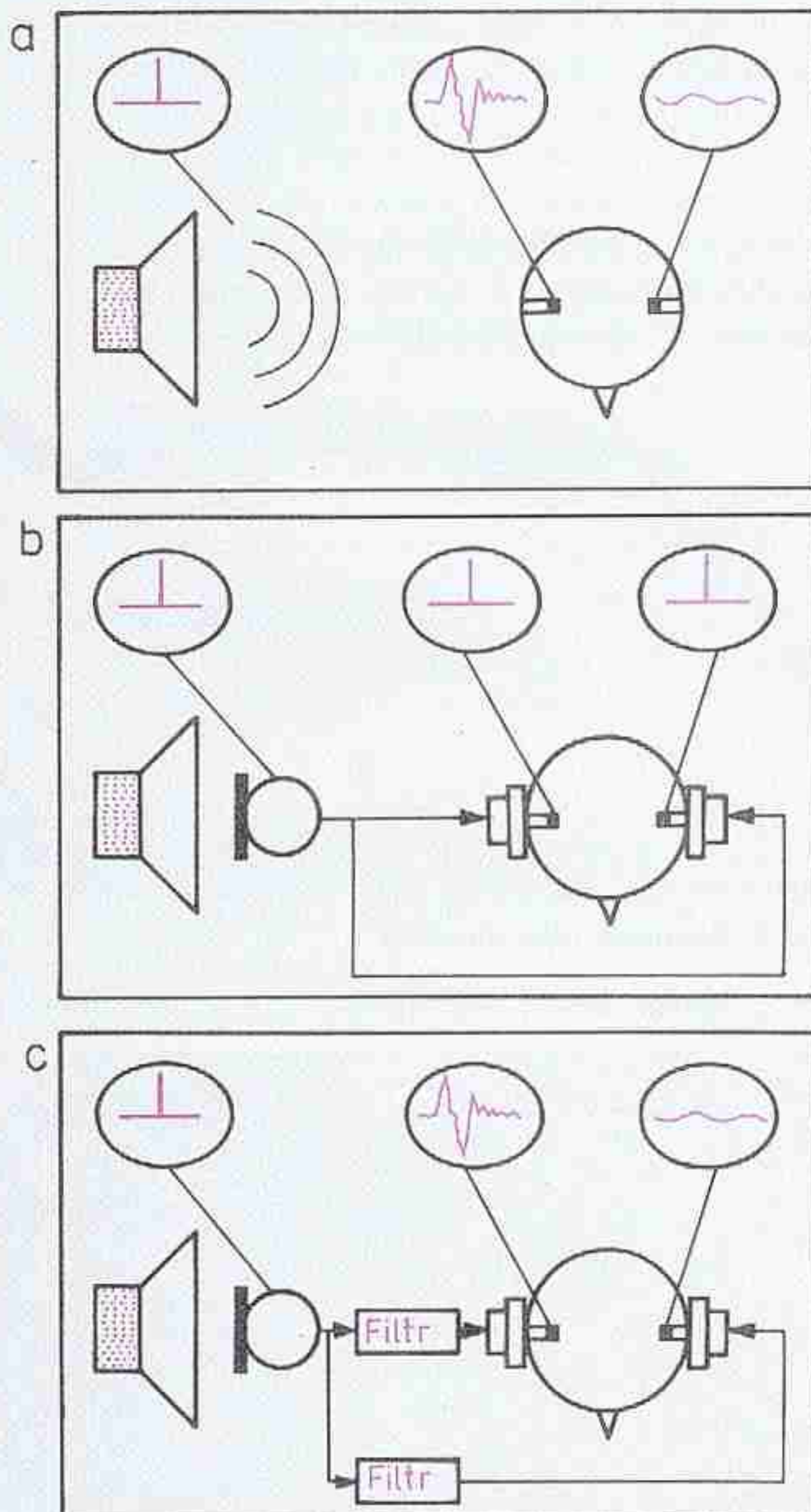
Rys. 1. Dyktafon typu desktop

Rys. 2. Pocket Memo model 597



Korekta sygnału stereofonicznego

Od początku zastosowania słuchawek nagłownych do odsłuchu obuusznego zauważono, że źródło sygnału lokalizowane jest w obszarze wnętrza głowy. Po wprowadzeniu stereofonii w zasadzie nic się nie zmieniło. Podczas odsłuchu słuchawkowego nagrań stereofonicznych subiektywne odczucie miejsca znajdowania się źródeł dźwięku było zupełnie nieprawidłowe. Orkiestra nie znajdowała się przed słuchaczem, lecz "w głowie" słuchacza lub wędrowała nieco w prawą i lewą stronę.



Zasada kompensowania wpływu ucha zewnętrznego i jego otoczenia podczas odsłuchu słuchawkowego

a) źródło dźwięku znajduje się z prawej strony słuchacza,
b) doprowadzenie tego sygnału słuchawkami do obu uszu,
c) wprowadzenie filtrów korygujących

14

Próby z zastosowaniem stereofonii binauralnej, tj. użycie sztucznej głowy z dwoma mikrofonami do zapisu audycji i słuchawek zasilanych sygnałem z tych mikrofonów (lewego i prawego), znacznie poprawiły subiektywne odczucie atmosfery akustycznej zdarzeń dźwiękowych (studia lub sali koncertowej) oraz polepszyły orientację, co do kierunku, z którego napływają dźwięki. Nie dały jednak poczucia naturalnych warunków odsłuchu. Trzeba przypomnieć, że zapis audycji binauralnych nie jest kompatybilny z "normalnym" zapisem stereofonicznym przeznaczonym do odsłuchu głośnikowego, co stwarza wiele trudności praktycznych.

Specjaliści-akustycy zdawali sobie sprawę z niekompletności rozpoznania zagadnień słuchu, a zwłaszcza zdolności do lokalizacji przestrzennej źródeł dźwięku. Dzięki miniaturyzacji, przeprowadzono doświadczenie polegające na umieszczeniu mikrofonu w kanale słuchowym, w okolicy bębenka ucha odbierającego drgania dźwiękowe. Wyniki badań okazały się rewelacyjne. Ucho zewnętrzne i jego otoczenie wprowadza bardzo znaczne zniekształcenia liniowe i fazowe, np. w pobliżu częstotliwości 1000 Hz występuje duży spadek ciśnienia akustycznego wskutek interferencji fali bezpośredniej i fali odbitej od ramienia. Różnice w budowie anatomicznej ludzi (rozmiary głowy, miejsce osadzenia uszu, kształt małżowiny, długość i kształt kanału słuchowego itd.) mogą być przyczyną różnic w odbieraniu sygnałów, nawet ok. 10 dB. Na rysunku przedstawiono schemat odsłuchu źródła dźwięku znajdującego się z prawej strony słuchacza oraz wyniki pomiarów ciśnienia akustycznego w kanałach usznych. Impulsowy, krótki sygnał ze źródła (głośnika) powoduje różne przebiegi akustyczne w obu uszach. Słuchacz lokalizuje bezbłędnie źródło sygnału po stronie prawej.

Zastosowanie słuchawek i doprowadzenie tegoż sygnału do obu uszu (rys. b) powoduje całkowitą dezorientację słuchacza. Odnosi on wrażenie przemieszczenia się źródła sygnału akustycznego do wnętrza głowy.

Wprowadzenie odpowiednich filtrów korygujących (rys. c) umożliwia odbiór wrażeń słuchowych jak przy odsłuchu naturalnym. Aby subiektywne wrażenie było idealnie zgodne z odsłuchem bezpośrednim, filtry powinny odwzorowywać różnice czasowe i charakterystyki częstotliwościowo-fazowe ucha zewnętrznego i jego otoczenia.

Wykonanie takiego urządzenia przy zastosowaniu szybkich procesorów i innych układów cyfrowych działających w czasie rzeczywistym okazało się możliwe. W wyniku wieloletnich prac badawczych i konstrukcyjnych w firmie AKG (Austria), powstało urządzenie BAP-1000, które można zaprogramować dla danego słuchacza i do zastosowanych słuchawek. Eksperci testujący urządzenie orzekli zgodnie, że uzyskuje się pełną iluzję stereofonicznego odsłuchu głośnikowego, szczególnie gdy przed słuchaczem są ustawione makiety zespołów głośnikowych, istnieje bowiem dość silna korelacja między wrażeniami dźwiękowymi i wzrokowymi.

W pierwszej kolejności urządzenie znajdzie szerokie zastosowanie w studiach fonograficznych i radiofonicznych. Umożliwia ono zastąpienie głośników kontrolnych słuchawkami, co jest w wielu przypadkach celowe. Stwarza ono solistom, korzystającym podczas nagrywania audycji ze słuchawek, lepsze warunki odsłuchu. Poza tym stwarza zupełnie unikatowe możliwości dla reżyserów nagrań muzycznych. Zastosowany program może symulować określone pomieszczenie odsłuchowe. Można więc przygotować nagranie pod kątem jego wykorzystania w określonych warunkach akustycznych. Amatorzy zajmujący się zapisem magnetofonowym mogą, posługując się procesorem BAP-1000, przygotować kasety ze skorygowanym zapisem przeznaczone do odsłuchu słuchawkowego. Jest to szczególnie przydatne w przypadku kaset przeznaczonych do odtwarzania w małych noszonych magnetofonach współpracujących z reguły ze słuchawkami.

Procesor BAP-1000 jest w obecnej postaci dość drogi (ok. 3700 DM), co jest przeszkodą w jego szerokim rozpowszechnieniu się. Można mieć nadzieję, że pojawią się nowe znacznie tańsze wersje tego przyrządu, przeznaczone dla masowego odbiorcy.

Jedno jest jasne, dzięki przeprowadzonym badaniom i skonstruowaniu odpowiedniego procesora został postawiony znak równości między odsłuchem głośnikowym i słuchawkowym. A.W. □

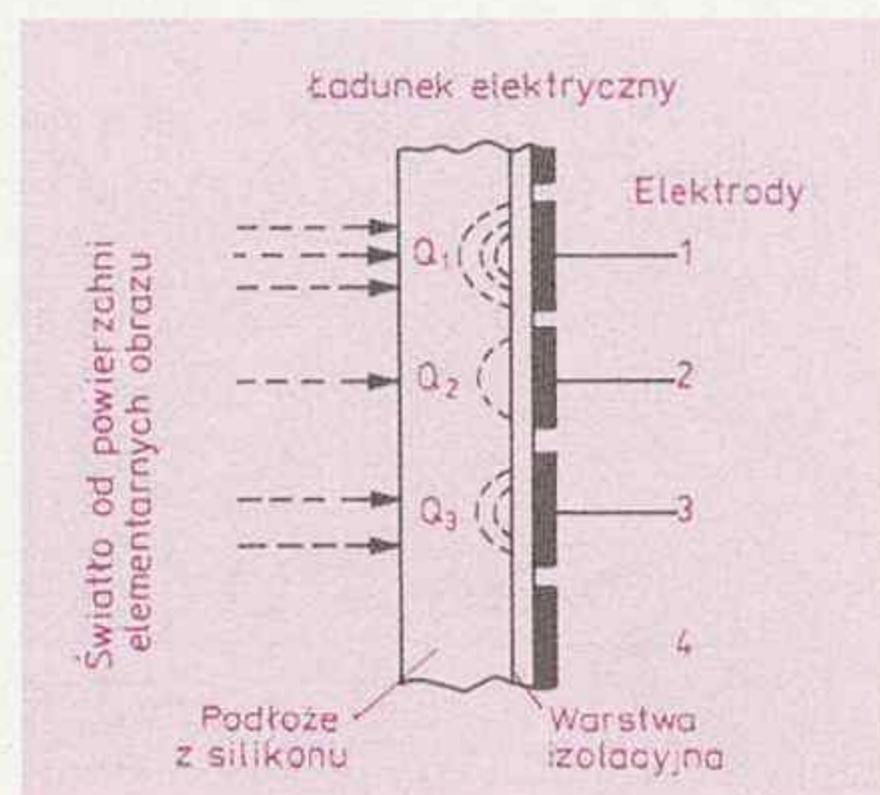
Bolesław URBAŃSKI

Kamery telewizyjne CCD

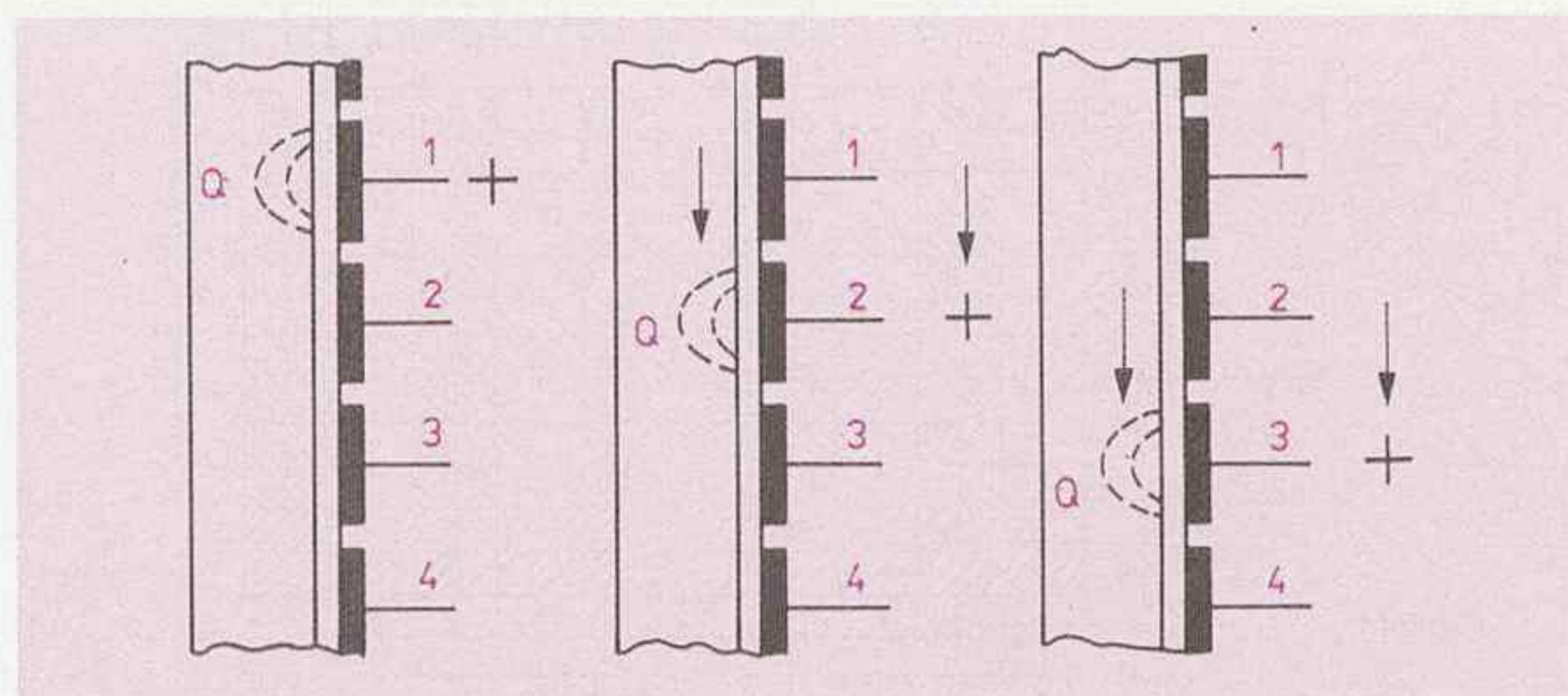
Do rejestracji obrazów w sprzęcie powszechnego użytku stosuje się kamery z półprzewodnikowymi sensorami – kamery CCD (ang. charge coupled device – urządzenie o sprzężeniu ładunkowym). Kamery CCD umożliwiają uzyskanie obrazów lepszej jakości (bez smużenia, bezwładności świetlnej, zniekształceń geometrycznych) niż kamery lampowe (widikony, plumbikony), przy mniejszych ich rozmiarach i masie, mniejszym poborze mocy elektrycznej, większej czułości (wymagają mniejszego naświetlania) i dłuższym czasie użytkowania.

W kamerach CCD obraz świetlny pada na płytkę światłoczułą (sensorową) z krzemu o rozmiarach ok. 20 x 220 mm^2. Na tej płytce światłoczułej mieści się 0,2 do 4 milionów elektrod (rys. 1). Jedna elektroda odpowiada elementarnej powierzchni obrazu (ang. pixel). Elektrody o powierzchni ok. 10 x 10 μm^2 są uszeregowane w 575 liniach poziomych w standardzie telewizji 625 linii. Płytka światłoczuła reaguje na padające na nią światło elementarnych powierzchni obrazu akumulując pod elektrodami ładunki elektryczne Q_1, Q_2, Q_3,... o wartości proporcjonalnej do ich jasności. W ten sposób obraz świetlny zostaje przetworzony na obraz ładunkowy na płytce światłoczułej. Wybieranie ładunków i przetworzenie ich na sygnał wizyjny następuje przez użycie rejestrów przesuwnych, a nie za pośrednictwem strumienia elektronów, jak w lampach analizujących. Rejestr przesuwny stanowi układ ustawionych szeregowo komórek pamięci (elektrod) informacji (ładunek elektryczny), które przekazują (przesuwają) tę informację (ładunek elektryczny) kolejno następnej komórce (rys. 2). W ten sposób informacja wprowadzona do pierwszej komórki w kolejnych skokach przesuwana jest do komórki 2, 3 itd. i ukazuje się na wyjściu rejestru przesuwnego po czasie potrzebnym na przebycie drogi od pierwszej do ostatniej komórki. Przeskoki następują w takt dwustanowych prostokątnych impulsów napięciowych sterujących elektrody. Gdy pod elektrodą 1 z potencjałem

Rys. 1. Obraz ładunkowy na fragmencie płyty światłoczułej



Rys. 2. Przesuwanie ładunku elektrycznego (chmury elektronów) w rejestrze przesuwającym w zależności od przyłożonego potencjału dodatniego (+) do elektrod, kolejno 1, 2, 3,...



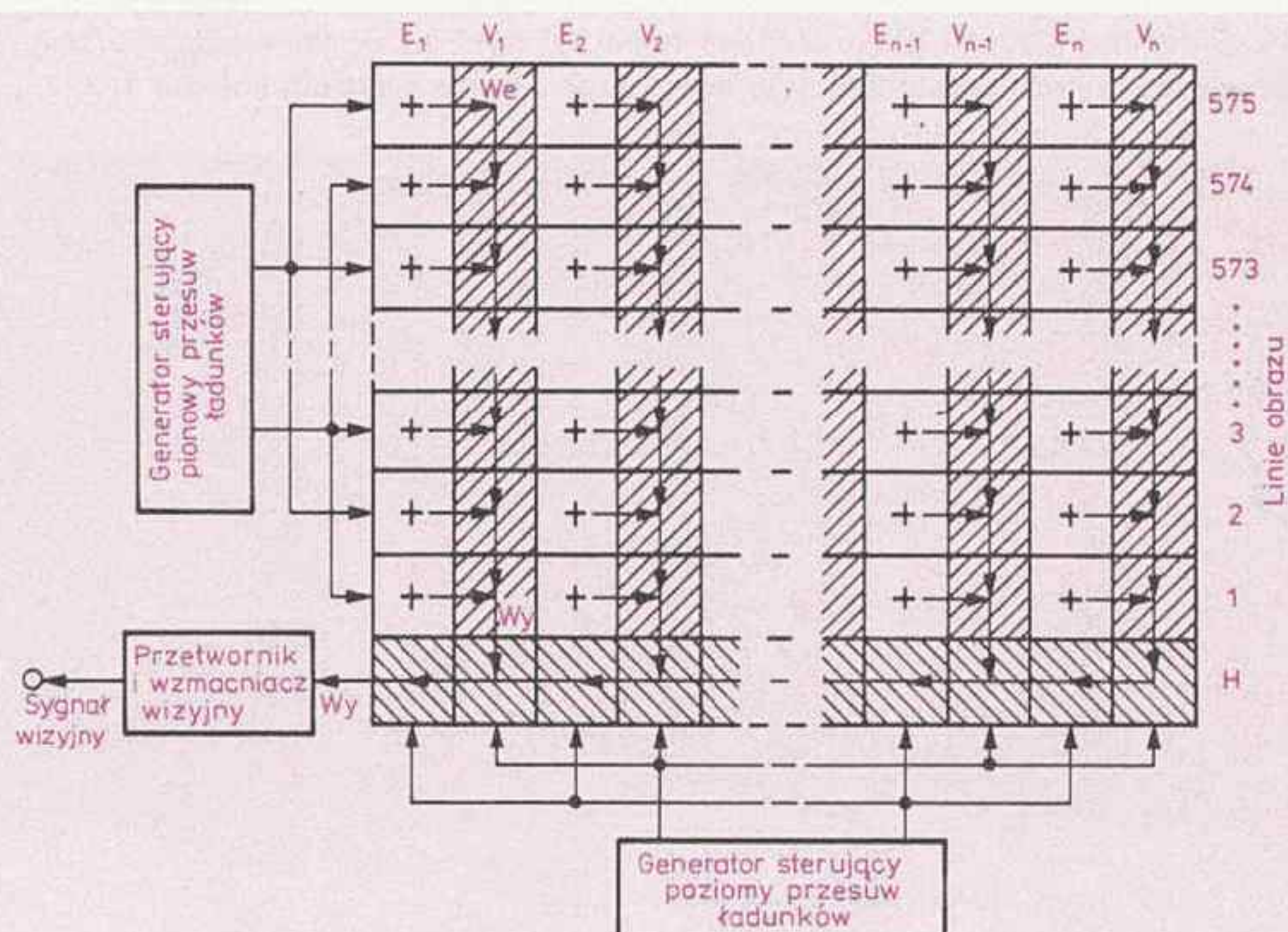
dodatnim znajduje się chmura elektronów Q, to chmura ta utrzymuje się pod nią przyciągana przez dodatni ładunek na elektrodzie 1. Gdy zniknie dodatni potencjał na elektrodzie 1, a zjawi się na sąsiedniej elektrodzie 2, nastąpi przesunięcie tej chmury elektronów pod nią. Powtarzając tę czynność na kolejnych elektrodach powoduje się przesuwanie chmury elektronów aż do ostatniej elektrody.

Na rysunku 3 pokazano, jak wytworzone naświetleniem ładunki elektryczne Q_1, Q_2, Q_3 itd. przesuwają się do pionowych rejestrów przesuwnych V_1, V_2, V_3 itd., a następnie w kolejnych pionowych skokach od linii 1 do linii 575. Z wyjściowych komórek pionowych rejestrów ładunki te przesuwają się z kolei do komórek pamięci poziomego rejestru przesuwnego H. Na wyjściu tego rejestru ukazują się one w kolejności takiej, jaka występowała w liniach obrazu ładunkowego. Ciąg ładunków wyjściowych zostaje przetworzony na sygnał wizyjny. Na wyjściu wzmacniacza wizyjnego otrzymuje się sygnał wizyjny, jak ze zwykłej lampy analizującej.

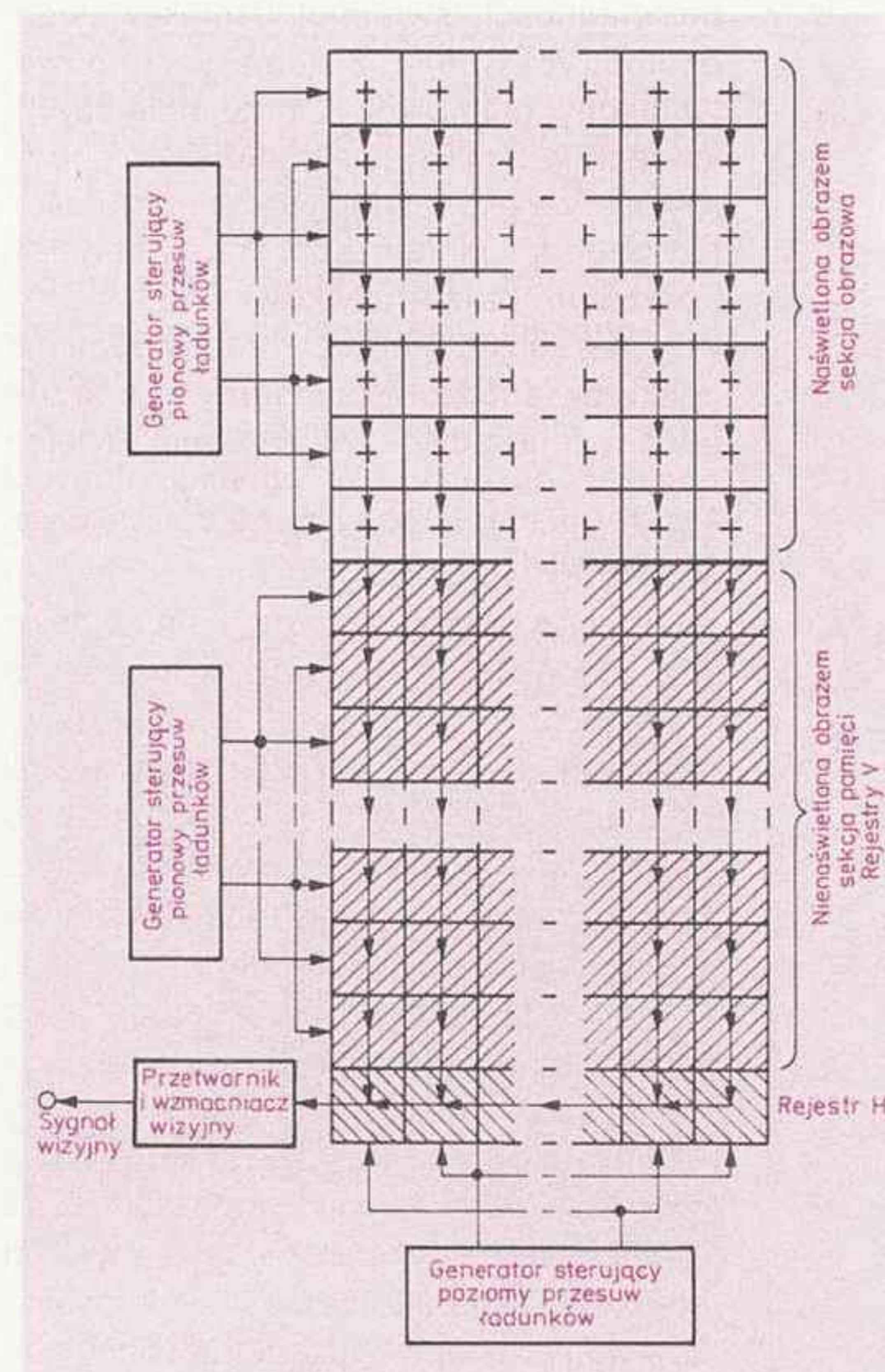
Inny sposób działania kamer CCD polega na rozdzieleniu procesu wytwarzania ładunków elektrycznych od ich wybierania. Następuje to przez zastosowanie dwóch sekcji: obrazowej, stanowiącej rejestry przesuwne złożone z samych światłoczułych płytek E i nienaświetlonej obrazem sekcji pamięciowej, złożonej z rejestrów przesuwnych pionowych V i rejestru poziomego H (rys. 4). Ładunki elektryczne elementów sekcji obrazowej wprowadza się do nienaświetlonej sekcji pamięciowej, skąd są wybierane w identyczny sposób, jak opisano poprzednio.

Kamera CCD telewizji czarno-białej zawiera jedną płytkę sensorową, a telewizji kolorowej – trzy: dla koloru czerwonego R, zielonego G i niebieskiego B. Optyka (obiektyw, kolorowe filtry) jest taka jak w kamerach z lampami analizującymi. □

Rys. 3. Przetwarzanie obrazu świetlnego na sygnał wizyjny w kamerze CCD: E – naświetlone obrazem powierzchnie światłoczułego sensora CCD, V – rejestr przesuwający pionowy, H – rejestr przesuwający poziomy



Rys. 4. Sensor CCD dwusekcyjny



Syntezery radiotelefonów UKF (1) *cd. ze str. 22*

Rys. 2. Schemat syntezera radiotelefonu Radmor R2433

i dlatego wydaje się, że warto przedstawić opis syntezera pracującego w tym radiotelefonie, zwłaszcza, że płytkę tego syntezera można zakupić w Zakładach RADMOR. Wprawdzie radiotelefony R2433 są przeznaczone dla służb profesjonalnych, ale urządzenia te można stosunkowo łatwo przystosować do pasma amatorskiego 144÷146 MHz.

Przestrojenie zarówno płytki odbiornika jak i nadajnika ogranicza się do zestrojenia obwodów rezonansowych LC (niektóre obwody wejściowe i wyjściowe wymagają dołączenia dodatkowych kondensatorów po kilka pF w celu obniżenia częstotliwości pracy). W sumie, jest to czynność prosta i sprowadza się do zestrojenia na maksymalną czułość odbiornika i maksymalną moc wyjściową nadajnika.

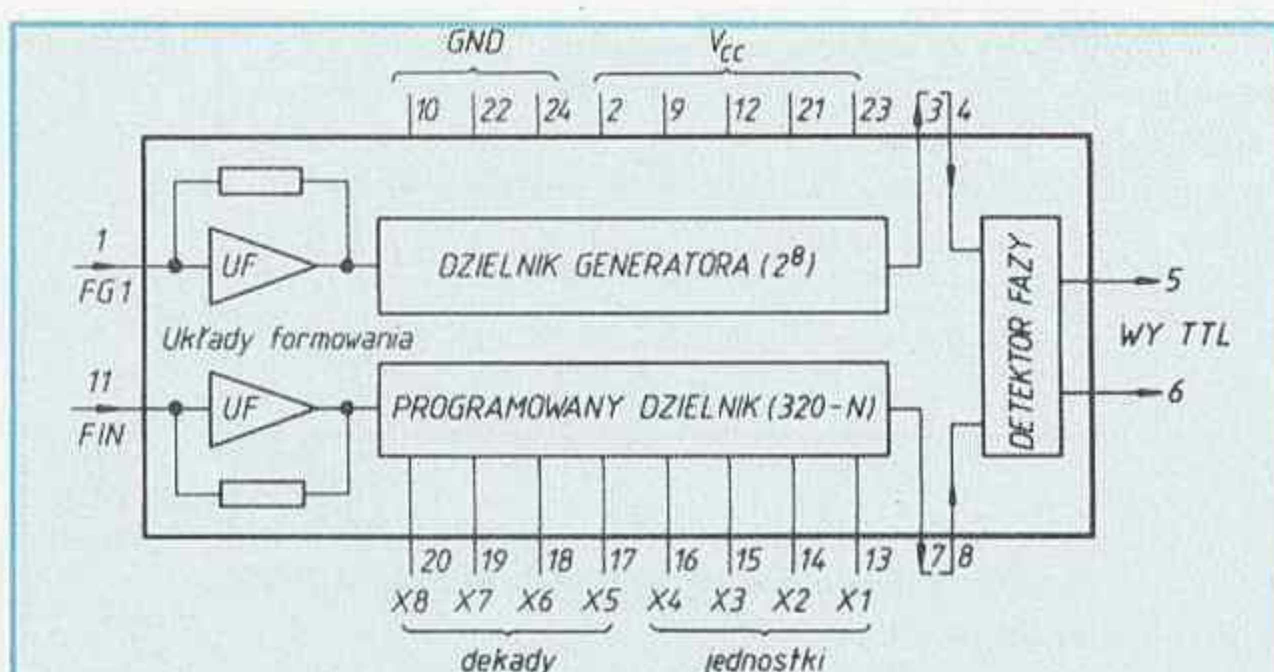
Więcej problemów może sprawić zmniejszenie częstotliwości pracy syntezera. Syntezer jest zmontowany na oddzielnej małej płytce w ekranującym pudełku i połączony za pomocą złącza AMP z zespołem nadawczo-odbiorczym. Manipulator, którym koduje się odpowiednie stany logiczne, potrzebne do zmiany częstotliwości pracy syntezera oraz sterowania zespołem nadawczo-odbiorczym, znajduje się w oddzielnym bloku.

Schemat syntezera (oznaczenie 3731-3000) przedstawiono na rys. 2. Główną częścią składową jest tu układ hybrydowy M2-CF1009 (RADMOR), którego strukturę wewnętrzną przedstawiono na schemacie blokowym (rys. 3). Zawiera on następujące elementy:

- dwa wejściowe układy formowania stanów logicznych TTL;
- stały dzielnik częstotliwości generatora przez 256 (2^8);
- programowany dzielnik częstotliwości wejściowej 1: (320 − N) dla N z przedziału 0÷99;
- detektor fazy.

W skład układu syntezera wchodzą następujące podzespoły:

- generator częstotliwości wzorcowej z układem cienkowarstwowym M3-CM205 (DOLAM) oraz rezonatorem kwarcowym Kr1-6,4 MHz;
- generator przemiany częstotliwości z układem cienkowarstwowym M4-HLY1204 R (DOLAM), rezonatorem kwarcowym Kr2 oraz potrajaczem częstotliwości M5-CM136 (DOLAM);
- generator VCO z tranzystorem T1 – BF256, przestrajany napięciem stałym za pomocą diod D1÷D4;



Rys. 3. Struktura wewnętrzna układu CF1009

- wzmacniacz-separator z tranzystorem T3 – BF173 z wyjściowym rozgałęźnikiem rezystorowym;
- separator mieszacza z układem cienkowarstwowym M1-CM186 (RADMOR);
- mieszacz US3-1/2 z układem UL1101 (CEMI);
- filtr i wzmacniacz częstotliwości różnicowej US3 (pozostała część układu);
- konwerter stanów logicznych US2 – ULA6111 (CEMI);
- integrator-filtr dolnoprzepustowy US1 – ULA6741 (CEMI).

Generator M3 wytwarza sygnał o częstotliwości 6,4 MHz, z którego w wyniku podziału 1:256 powstaje sygnał o częstotliwości wzorcowej 25 kHz potrzebny do porównywania w detektorze fazy. Generator M4 wytwarza sygnał o częstotliwości dodatkowej f_g2, który po powieleniu w powielaczu M5 jest doprowadzany do wejścia mieszacza US3 (PP C). Z wyjścia mieszacza, po odfiltrowaniu i wzmocnieniu w drugiej części układu US3, sygnał o częstotliwości różnicowej (5,5÷8 MHz) zostaje doprowadzony przez układ formujący stany logiczne TTL do wejścia dzielnika programowanego, którego krotność podziału jest określona stanami wejść sterujących X1÷X8. Po podziale sygnał jest porównywany w detektorze fazy z częstotliwością wzorcową 25 kHz. Na wyjściu detektora powstaje sygnał błędu (impulsy o poziomach TTL), którego współczynnik wypełnienia zależy od różnicy fazy i – pośrednio – częstotliwości między porównywanymi sygnałami wejściowymi. Układ US2 z tranzystorem T4 dokonuje konwersji tego sygnału i przez filtr dolnoprzepustowy (US1) przestraja generator VCO w kierunku zmniejszenia wartości sygnału błędu. Dla stanu ustalonego synchronizacji jest spełniona zależność: $(3f_g2–fh) : (320–N) = 25$ kHz, w której N oznacza numer kanału. Numerowi kanału jest przypisany określony stan każdego z wejść X1 ÷ X8.

Sygnał z generatora VCO, wzmocniony przez tranzystor T32, rozgałęzia się w układzie rezystorowym, skąd jest doprowadzony do odbiornika, nadajnika oraz przez wzmacniacz-separator do drugiego wejścia mieszacza US3. □



Programowane układy opóźniające (2)

Michał Nadachowski

Układ AD9500

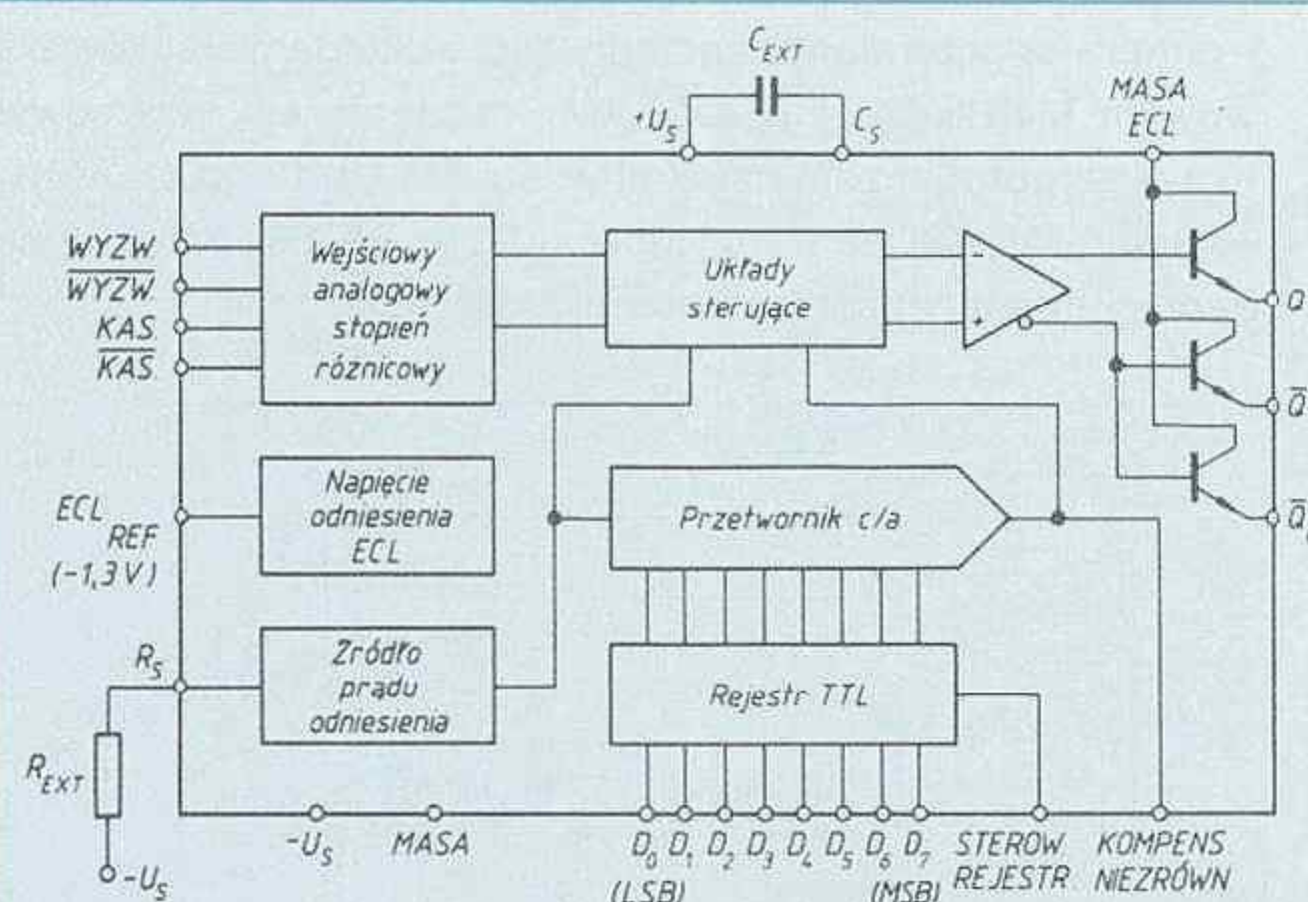
AD9500 jest programowanym cyfrowo układem opóźniającym wykonanym technologią bipolarną.

Podstawowe parametry

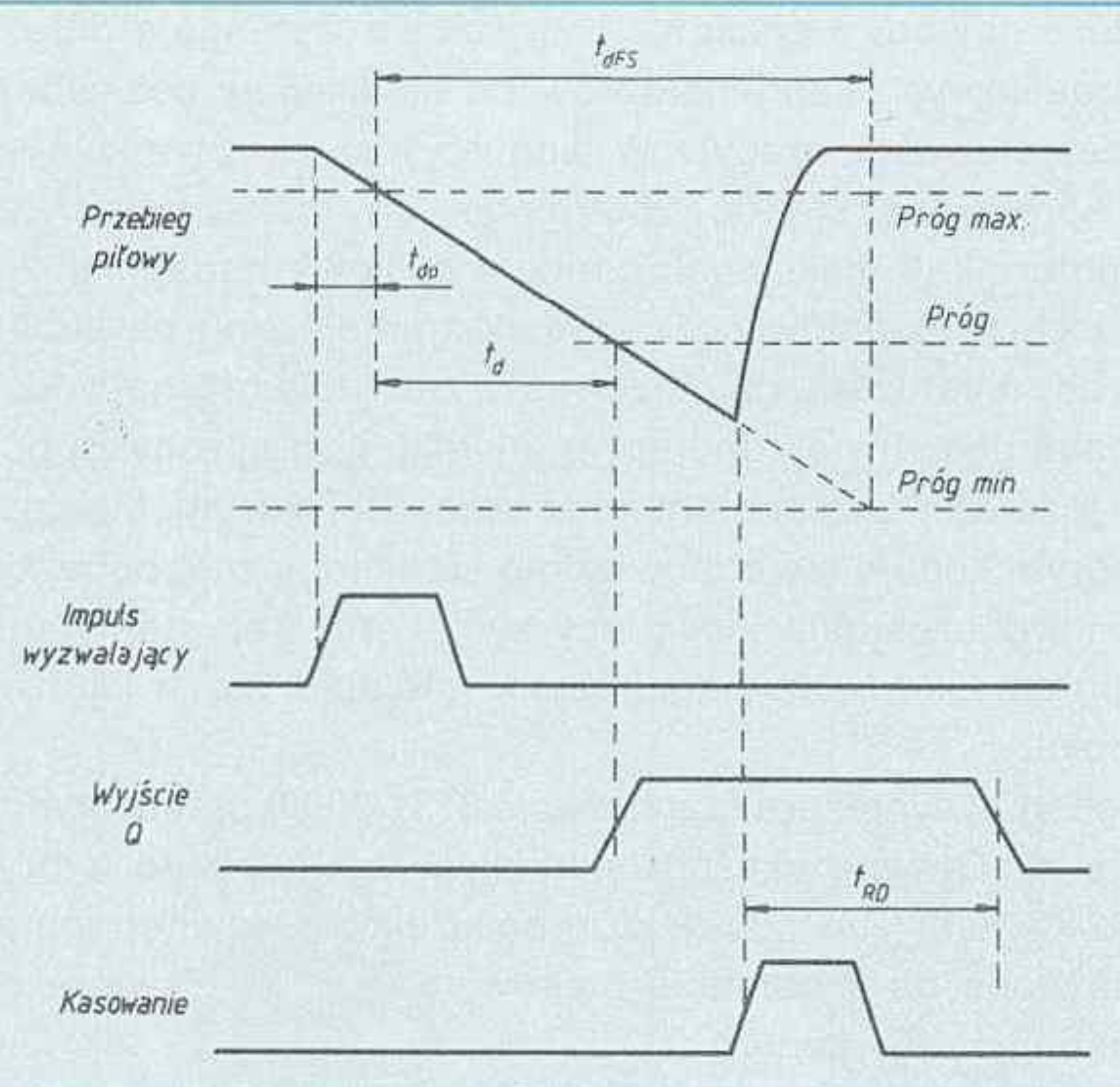
Programowanie:	8-bitowe
Zakres opóźnienia t_{dFS}:	2,5 ns ÷ 10 μs
Zdolność rozdzielcza:	10 ps
Opóźnienie własne (minimalny czas propagacji), t_{dO}	6,4 ns
Czas ustalania przebiegu piłowego:	22 ns
Wejścia	różnicowe
Liniowość różniczkowa:	0,5 LSB
Liniowość całkowa:	1,0 LSB
Maksymalna częstotliwość wyzwalania:	100 MHz
Minimalny czas narastania impulsu wyjściowego:	2 ns
Czas propagacji sygnału kasującego, t_{Rd}:	6,4 ns
Zmiany cieplne opóźnienia:	0,5 ps/°C
Zasilanie:	+5 V, -5,2 V
Pobór mocy:	310 mW
Obudowa: 24-końcówkowa ceramiczna typu DIP lub 28-końcówkowa do montażu powierzchniowego	

Schemat funkcjonalny układu przedstawiono na rys. 4, a przebiegi czasowe – na rys. 5. Główną częścią układu jest generator przebiegu piłowego. Impuls wyzwalający, który inicjuje opóźnienie, powoduje rozpoczęcie przebiegu piłowego. Po pewnym czasie opadający przebieg piłowy zrównuje się z poziomem napięcia odniesienia generowanym w wewnętrznym przetworniku c/a i proporcjonalnym do cyfrowego sygnału programującego na szynach D0, ..D7. Następuje wtedy zmiana stanu na wyjściu komparatora. Czas, jaki upłynął do tej chwili od przedniego zbocza impulsu wyzwalającego jest opóźnieniem dawanym przez układ. Całkowite opóźnienie jest sumą dwóch składowych: czasu propagacji układu t_{dO} oraz zaprogramowanego czasu t_d.

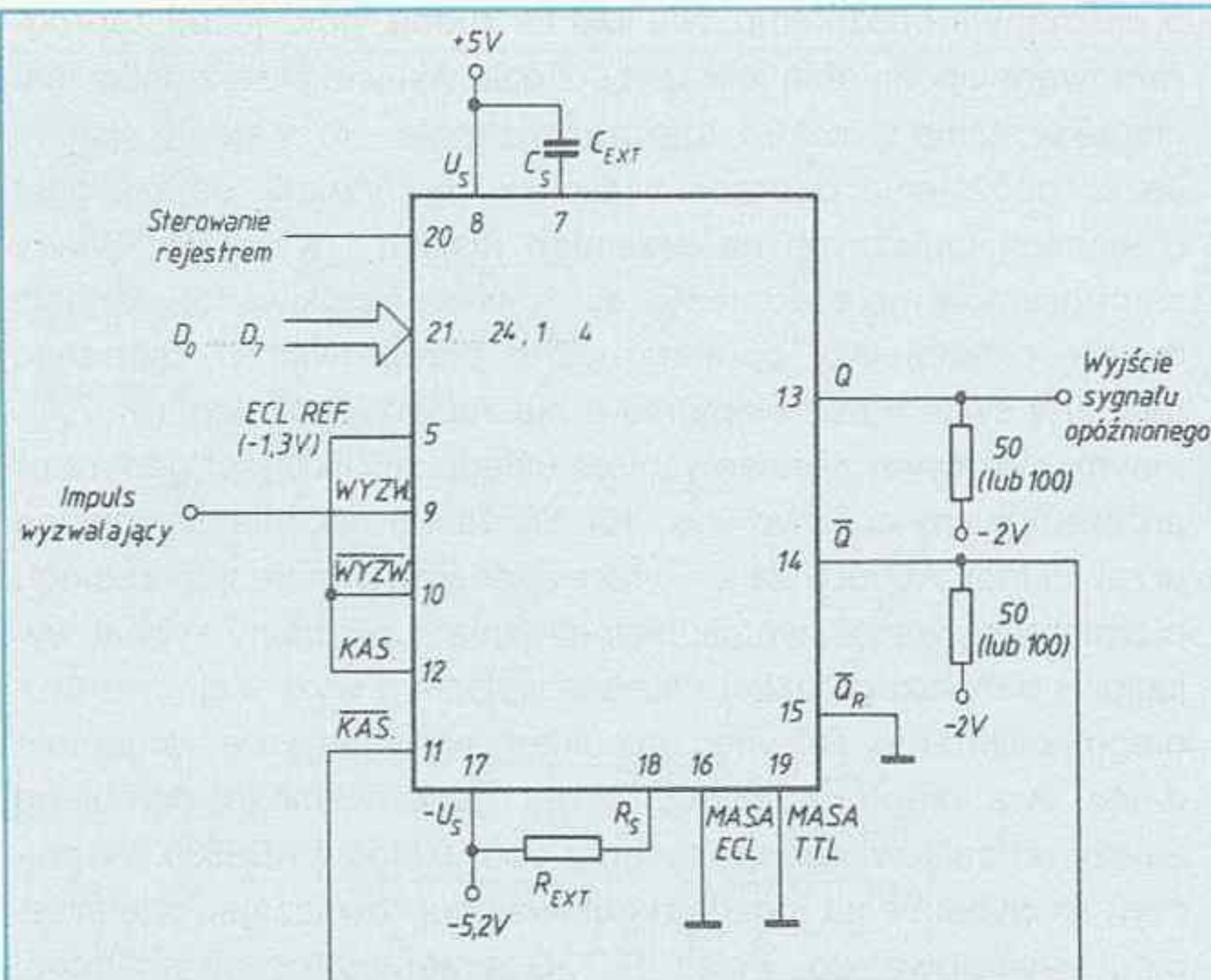
Pełny zakres opóźnienia t_{dFS} układu jest zależny od doboru zewnętrznych elementów R_{EXT} i C_{EXT} i może być zmieniany od 2,5 ns do ponad 1 ms. W ramach pełnego zakresu można programować 256 różnych wartości opóźnienia, co np. przy minimalnym pełnym zakresie 2,5 ns daje minimalny skok regulacji ok. 10 ps. Tak więc całkowite opóźnienie $t_{dcałk}$ jest sumą t_{dO} oraz zadanego przez użytkownika opóźnienia t_d



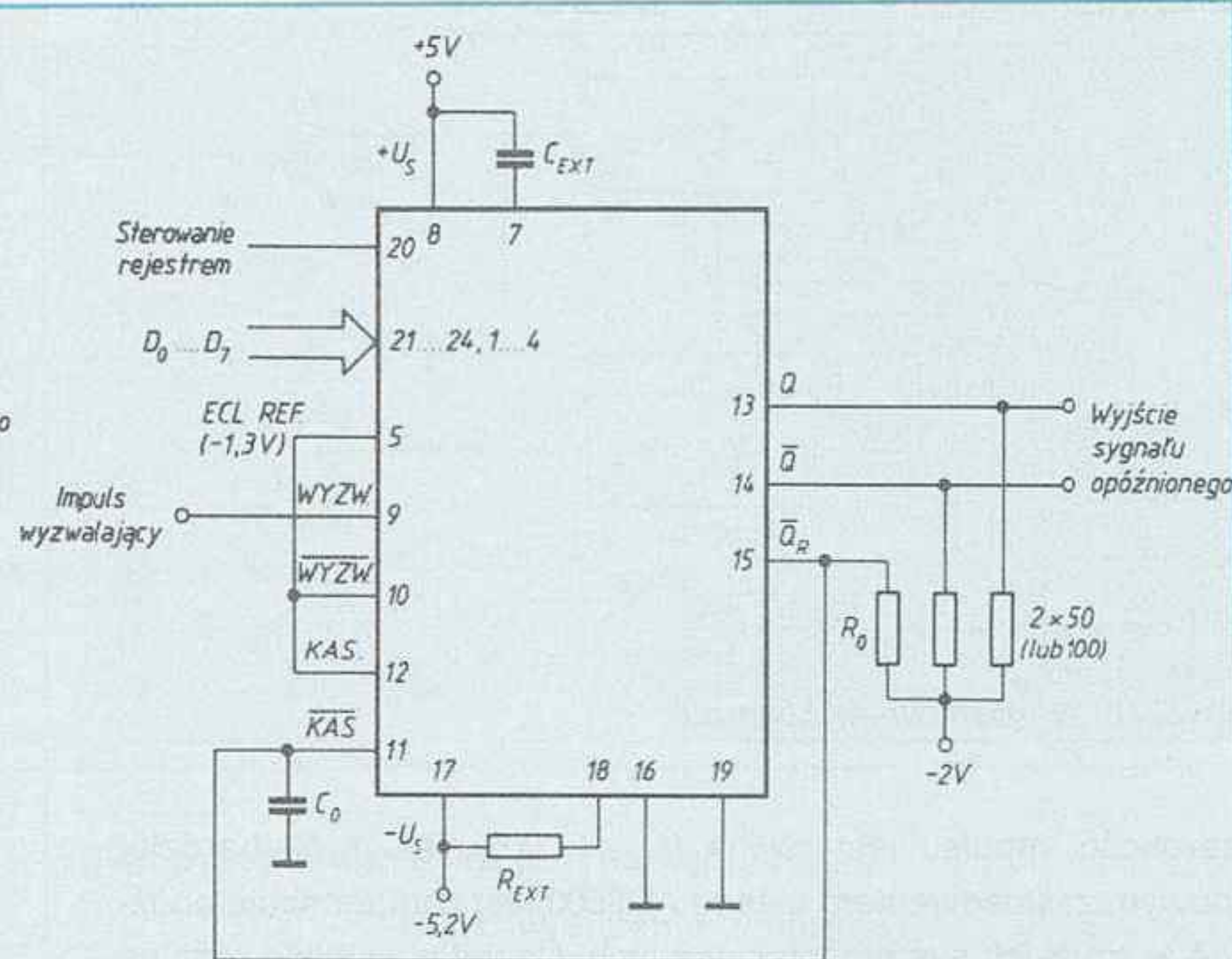
Rys. 4. Funkcjonalny schemat blokowy układu AD9500 firmy Analog Devices



Rys. 5. Przebiegi napięć w układzie AD9500



Rys. 6. Najprostszy układ aplikacyjny AD9500
Uwaga. Numeracja końcówek dotyczy obudowy typu DIP



Rys. 7. Układ opóźniający z impulsem wyjściowym o zwiększonej szerokości

zależnego zarówno od doboru R_{EXT}, C_{EXT}, jak i od 8-bitowej wartości cyfrowej podanej na szyny $D_0 \div D_7$, zgodnie z wzorem:

$$t_{dcałk} = t_{dO} + (N/256)\,R_{EXT}\,(C_{EXT} + 10\text{ pF})$$

przy czym N jest liczbą od 0 do 255 odpowiadającą 8-bitowemu słowu cyfrowemu na szynach $D_0 \div D_7$. Dzięki temu, że układ zawiera kondensator wewnętrzny 10 pF, można przy mniejszych opóźnieniach nie stosować kondensatora zewnętrznego. Na przykład, przy rezystorze zewnętrznym 10 kΩ uzyskuje się bez dodatkowej pojemności zakres 100 ns. Rezystor R_{EXT} można dobierać z zakresu od 250 Ω do 50 kΩ, a C_{EXT} – do 0,1 μF.

Różnicowe wejścia wyzwalające i kasujące są zaprojektowane przede wszystkim do poziomu sygnałów ECL, lecz mogą też pracować z sygnałami TTL. W układzie znajduje się źródło napięcia odniesienia ECL (–1,3 V), co daje możliwość współpracy zarówno z różnicowymi, jak i niesymetrycznymi układami ECL.

Układ wyjściowy jest komplementarnym stop niem ECL z dodatkowym wyjściem $\overline{Q}_R$, o którego zadaniach później powiemy.

Gdy wejście STEROWANIE REJESTREM (LATCH ENABLE) jest w stanie niskim, rejestr staje się "przezroczysty", tzn. że wejścia przetwornika c/a nadążają za zmianami na szynach $D_0 \div D_7$. Gdy to wejście jest w stanie wysokim, wartość liczbowa wpisana do rejestru jest w nim utrzymywana, czyli jest zaprogramowane pewne stałe opóźnienie.

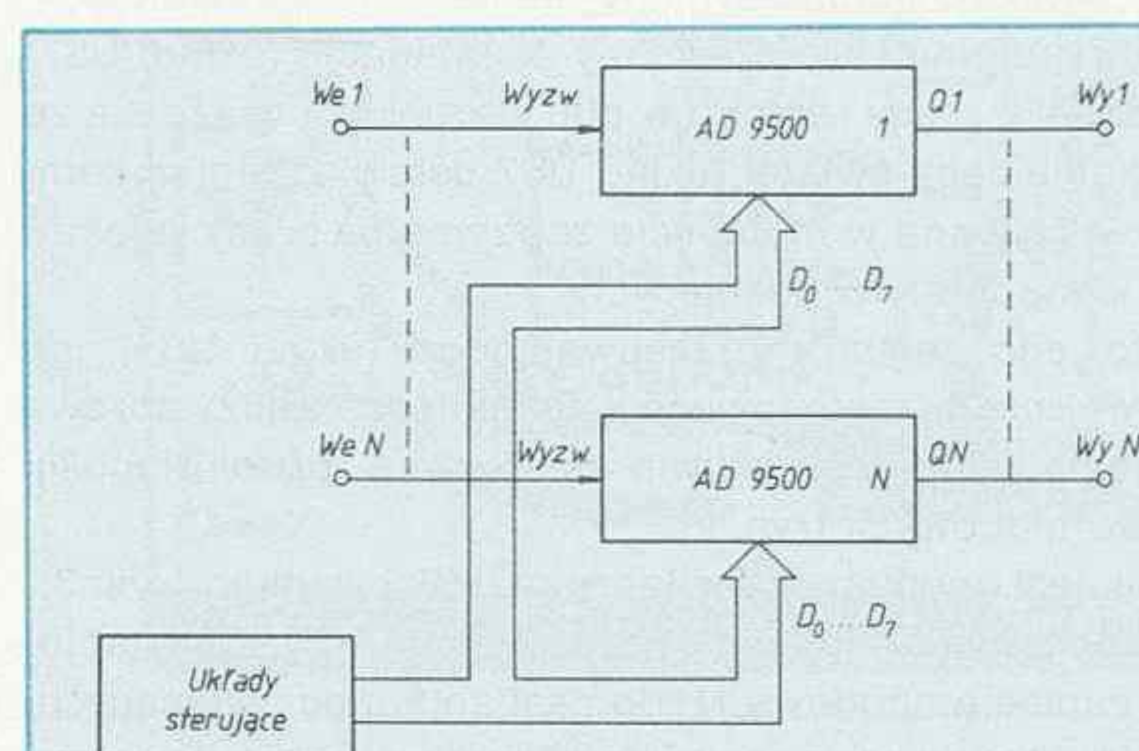
Sygnał kasujący (RESET) powoduje rozładowanie pojemności (C_{EXT} + 10 pF). Po czasie propagacji sygnału kasującego t_{RD} (ok. 6 ns) następuje zakończenie impulsu na wyjściach układu.

Zastosowania

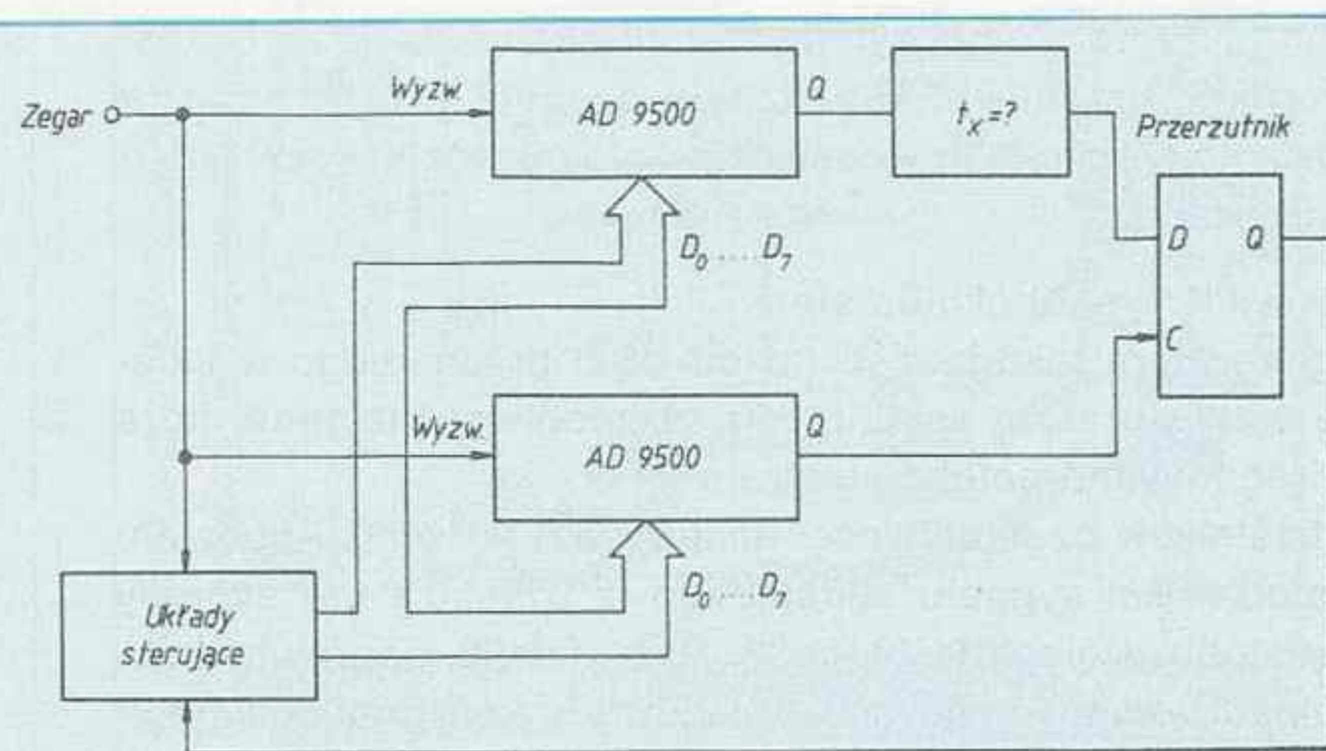
AD9500 jest układem dość uniwersalnym z szerokimi możliwościami zastosowań. Może pracować w kilku podstawowych konfiguracjach. Wejścia wyzwalające i kasujące mogą być używane albo jako różnicowe albo jako niesymetryczne, co umożliwia współpracę z różnymi źródłami sygnałów. Zakończenie impulsu wyjściowego może następować bezpośrednio w wyniku przyjścia impulsu kasującego albo w sposób opóźniony.

Najprostsze połączenie układu AD9500 przedstawiono na rys. 6. Stosuje się tylko jedno z wejść wyzwalających. Drugie jest dołączone do napięcia odniesienia ECL (–1,3 V). To umożliwia wyzwalanie układu standardowymi sygnałami ECL. Po przyjściu impulsu wyzwalającego i upływie zaprogramowanego czasu opóźnienia następuje zmiana stanu na wyjściu Q na wysoki, a na wyjściu $\overline{Q}$ na niski. Sygnał z wyjścia $\overline{Q}$ jest dołączony do wyjścia kasującego, dzięki czemu układ sam się kasuje. W rezultacie impuls opóźniony ma szerokość równą czasowi propagacji impulsu kasującego ok. 6 ns. Wartości rezystorów obciążających wyjścia Q dobiera się zgodnie z zasadami obowiązującymi dla układów ECL. Typowe wartości to 50 Ω, 100 Ω.

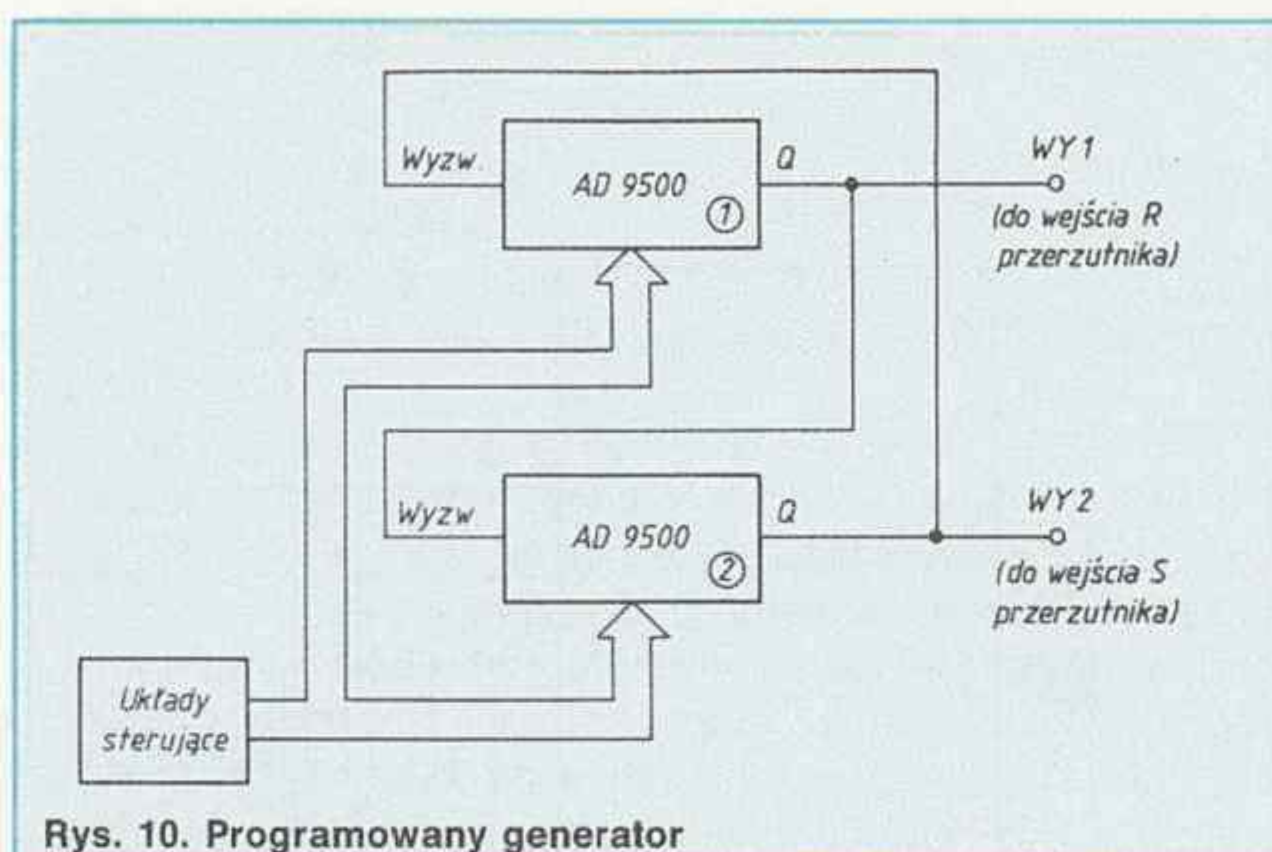
Jeżeli chce się uzyskać szerszy opóźniony impuls wyjściowy, należy skorzystać z układu przedstawionego na rys. 7. Tu do kasowania wykorzystano scałkowany układem R_oC_o sygnał z dodatkowego wyjścia $\overline{Q}_R$. Wyjścia Q, $\overline{Q}$ są wolne do innych zastosowań. Dzięki opóźnieniu kasowania uzyskuje się sygnał wyjściowy szerszy niż w poprzednio omawianym układzie.



Rys. 8. Zastosowanie układu AD9500 do kompensacji opóźnień



Rys. 9. Pomiar nieznanego opóźnienia t_x



Rys. 10. Programowany generator

Szerokość impulsu jest równa (t_{Rd} + 0,54 R_oC_o). Najbardziej typowym zastosowaniem układu AD9500 jest kompensacja opóźnień w szybkich systemach cyfrowych. Nawet niewielkie różnice impedancji i długości kabli mogą w takich systemach wywołać niepożądane przesunięcia czasowe sygnałów utrudniające lub wręcz uniemożliwiające prawidłową pracę systemu. Można uniknąć tych przesunięć przepuszczając niektóre sygnały przez układy AD9500, jak to przedstawiono na rys. 8. Traktując jeden tor jako standardowy i programując odpowiednio opóźnienia w pozostałych torach można doskonale skompensować szkodliwe opóźnienia nawet w systemie bardzo szybkim, gdyż najmniejszy skok regulacji w układzie AD9500 jest 10 ps.

Korzystając z dwóch układów AD9500 można przeprowadzić dokładny pomiar nieznanego opóźnienia (rys. 9). Jeden układ (na rysunku – górny) ma zaprogramowane zerowe lub bardzo małe opóźnienie i jest szeregowo połączony z elementem o nieznanym opóźnieniu tx, którego sygnał wyjściowy steruje przerzutnikiem typu D. Drugi układ AD9500, wyzwalany jednocześnie z pierwszym, dostarcza sygnał zegarowy do przerzutnika. Programowane opóźnienie tego drugiego układu reguluje się tak, aby móc wychwycić moment pojawiania się zbocza sygnału z układu o nieznanym opóźnieniu. Nie jest to trudne, gdyż jeżeli zaprogramowane opóźnienie jest zbyt duże, to wyjście przerzutnika jest ciągle w stanie wysokim, a jeżeli zbyt małe – to w stanie niskim. Jeżeli opóźnienie dobrano właściwie, przerzutnik daje sygnał o stanach logicznych na przemian niskich i wysokich. Wtedy zaprogramowane opóźnienie jest równe poszukiwanej wartości tx. Najdokładniejszy pomiar można przeprowadzić kalibrując najpierw system bez elementu o nieznanym opóźnieniu.

Innym, ciekawym zastosowaniem układu AD9500 jest generator programowany cyfrowo (rys, 10). Dokładne opóźnienia dawane przez układy AD9500 są tu wykorzystane do generacji przebiegu o zmiennym współczynniku wypełnienia. Opóźniony sygnał wyjściowy pierwszego układu steruje wyjściem wyzwalającym drugiego i odwrotnie. Tak więc oba układy wyzwalają się wzajemnie dając dwa ciągi impulsów. Okres generowanego przebiegu zależy od całkowitego opóźnienia obu układów AD9500. Współczynnik wypełnienia można regulować doprowadzając oba przebiegi wyjściowe do wejść R i S przerzutnika bistabilnego. Opóźnienie pierwszego AD9500 będzie sterowało szerokością impulsu o stanie niskim na wyjściu przerzutnika, a drugiego – o stanie wysokim.

AD9500 jest szybkim układem o dużej dokładności. Przy zastosowaniach AD9500 trzeba więc korzystać z zasad projektowania układów w.cz. Szczególnie ważne jest zaprojektowanie na płytce drukowanej niskoimpedancyjnej warstwy masy. Powinna ona znajdować się po stronie elementów i obejmować obszar pod układem AD9500 ekranując go od wpływu szybkich sygnałów cyfrowych.

Układ AD9500 jest dostosowany do logiki ECL i TTL. Firma Analog Devices oferuje też układ o właściwościach zbliżonych do AD9500, lecz dostosowany do logiki TTL i CMOS i pracujący z jednym zasilaniem +5 V. Ma on oznaczenie AD9501.

L I T E R A T U R A

[1] Feldman R., Rosky D.: A step-by-step guide to programmable delays. Electronic Design, nr 11/1991

[2] Analog Devices: Special linear reference manual, 1992 □

elektronika w samochodzie



Automatyczny sterownik ruchomego światła

Robert Krawczak

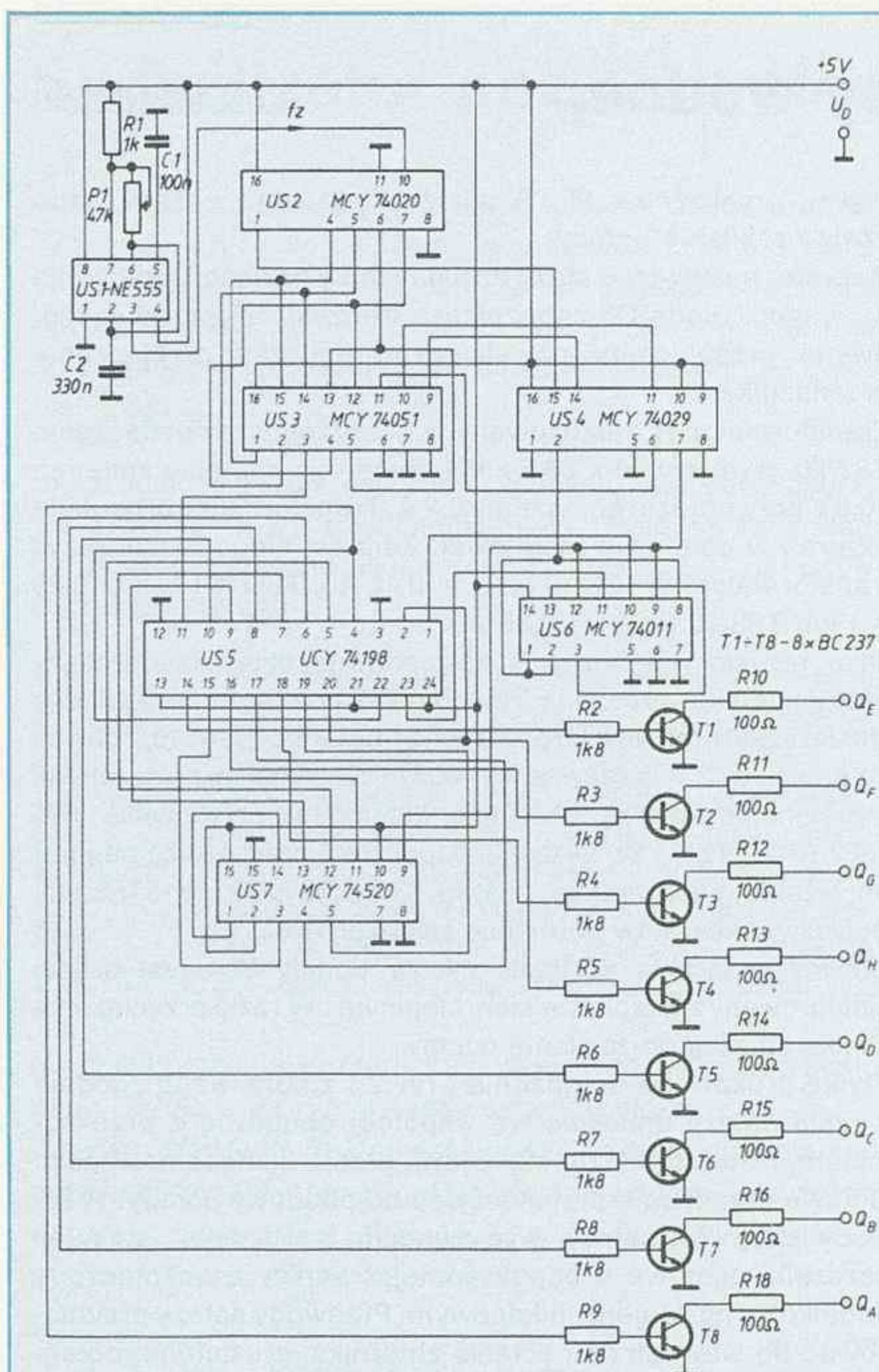
Większość opisywanych tego typu urządzeń wymaga wpisywania żądanej kombinacji i ingerencji użytkownika przy każdorazowej zmianie kombinacji. W niektórych rozwiązaniach eliminuje się sterowanie ręczne stosując pamięci EPROM. Te wymagają od konstruktora dostępu do programatora pamięci. Opisany w artykule sterownik działa całkowicie automatycznie. Samoczynnie zmienia kombinacje, prędkość i kierunek przesuwu. Urządzenie cechuje prosta budowa, zwarta konstrukcja, pewność działania, niewielki koszt i mały pobór prądu.

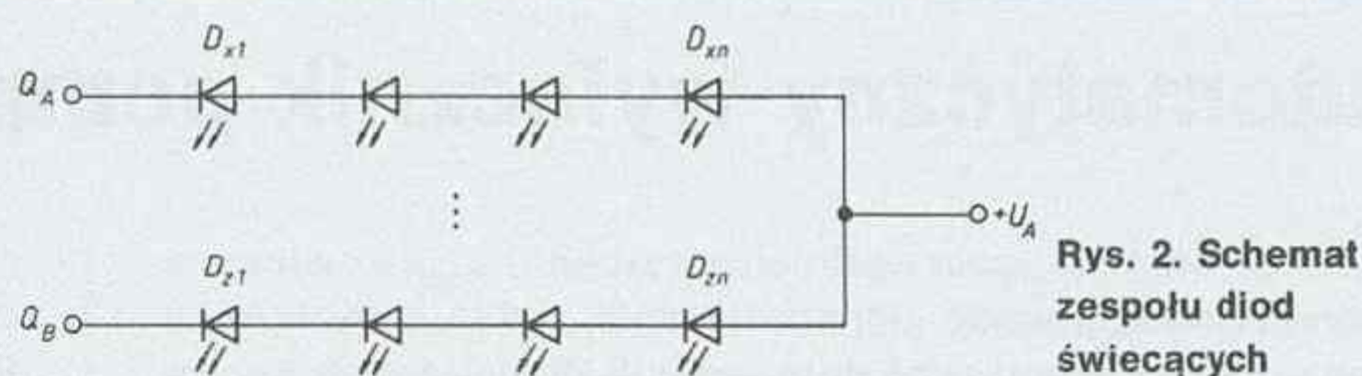
Sterownik (rys. 1) składa się z:

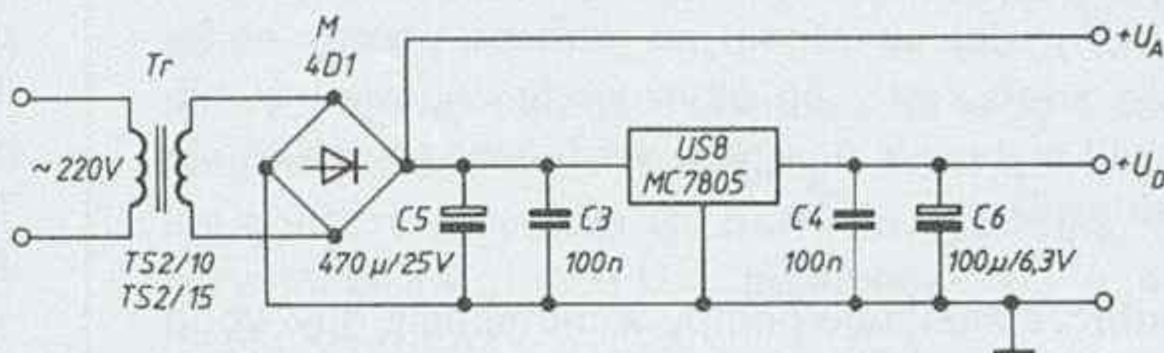
- generatora taktującego (układ US1) pracującego w układzie multiwibratora astabilnego; częstotliwość fz generatora jest regulowana potencjometrem P1
- dzielników częstotliwości (układ US2) w wyniku podziału częstotliwości sygnału taktującego fz uzyskuje się sygnały o częstotliwościach fz/16, fz/32, fz/64, fz/128, doprowadzane do układu zmiany prędkości przesuwu oraz sygnał o częstotliwości fz/4096 służący do sterowania układami automatyki
- układu automatycznej zmiany prędkości przesuwu (układy US3, US4), sygnał taktujący, sterujący rejestrem przesuwającym (US5), jest wybierany za pomocą multipleksera US3, sterowanego układem liczącym US4
- układu automatycznej zmiany kierunku przesuwu (układ US6), który tworzy sygnały sterujące dla rejestru przesuwającego US5, wykorzystując sygnały odniesienia z układu US4
- układu automatycznej zmiany kombinacji (układ US7) – zmiana cyklu pracy rejestru w obu kierunkach wiąże się ze zmianą kombinacji świateł; układ US7 ustawia kolejną kombinację, wpisywaną w momencie zatrzymania pracy rejestru na czas kilku okresów taktujących

ośmiobitowego rejestru przesuwającego (układ US5), na którego wyjściach zastosowano wzmacniacze tranzystorowe T1÷T8 (typu OC), co umożliwia stosowanie różnej długości łańcuchów diodowych (rys. 2).

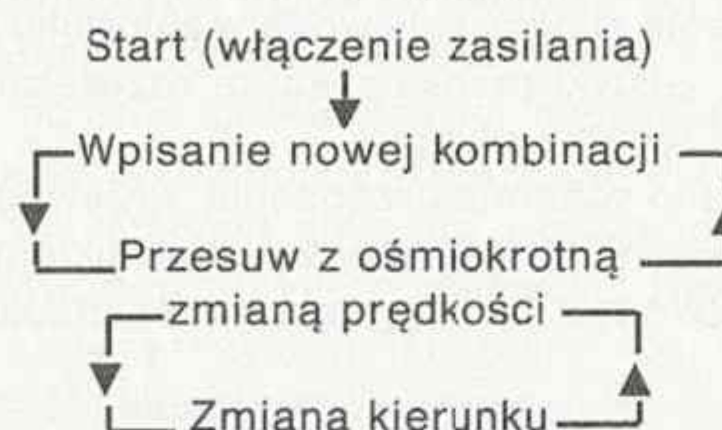
Sterownik jest zasilany z zasilacza stabilizowanego (rys. 3). Zasilacz dostarcza napięcie stabilizowane +5 V i niestabilizowane napięcie anodowe U_a do zasilania diod świecących. W zasilaczu można zastosować dowolny mostek prostowniczy o napięciu 50 V i prądzie obciążenia 0,5 A.


Rys. 1. Schemat sterownika


Rys. 2. Schemat zespołu diod świecących


Rys. 3. Schemat zasilacza

Cykl pracy sterownika jest następujący:



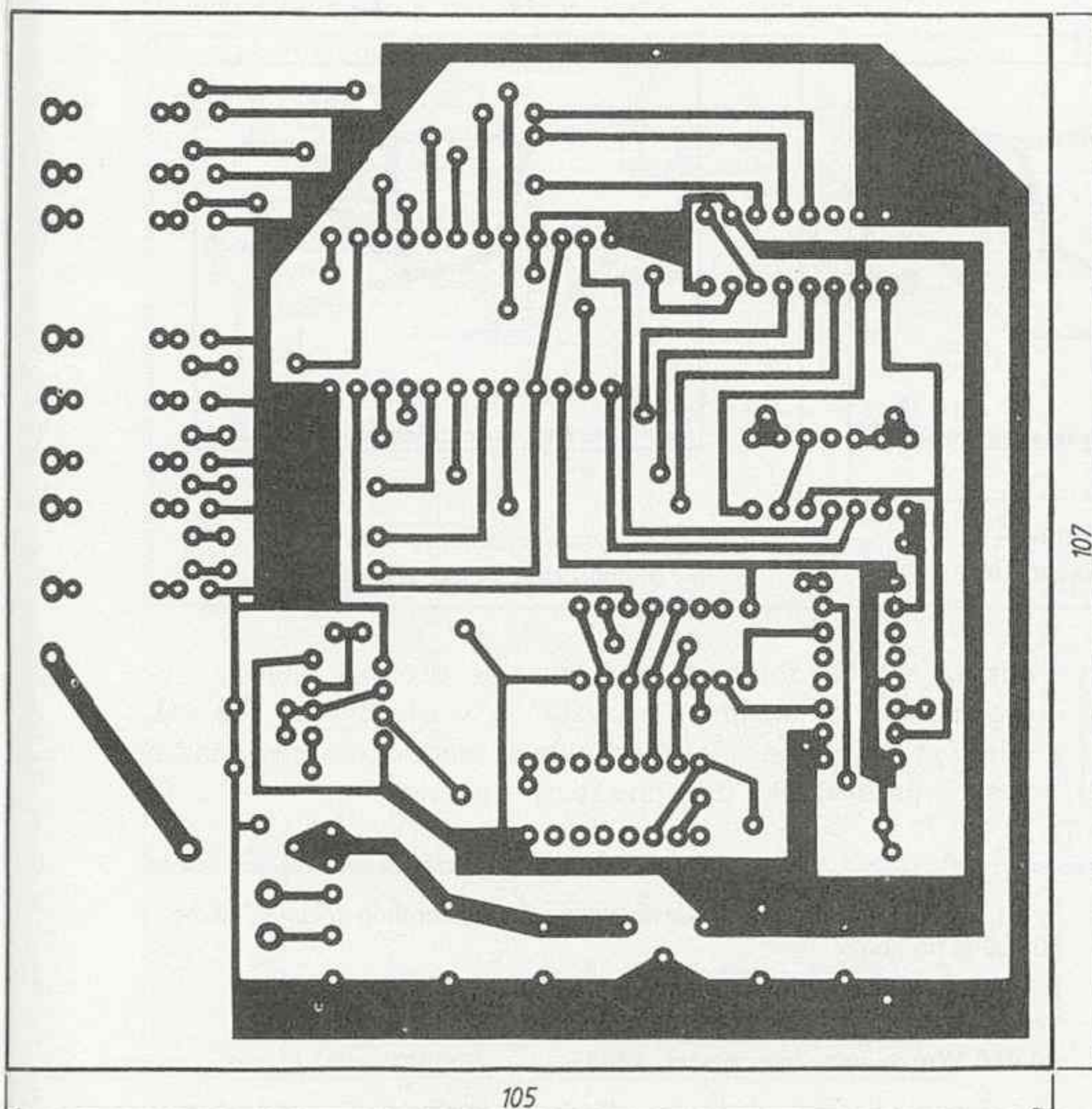
Płytka drukowana sterownika jest przedstawiona na rys. 4, a rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej – na rys. 5.

U W A G A. W celu uproszczenia sterownika zrezygnowano z układu kasowania. Jest on układowo zabezpieczony przed wpisaniem kombinacji nie mającej sensu (LLLLLLLL, HHHHHHHH). Niemniej jednak, po włączeniu zasilania, niepożądana informacja może wystąpić w wyniku hazardu. Należy wówczas wyłączyć i ponownie włączyć zasilanie układu.

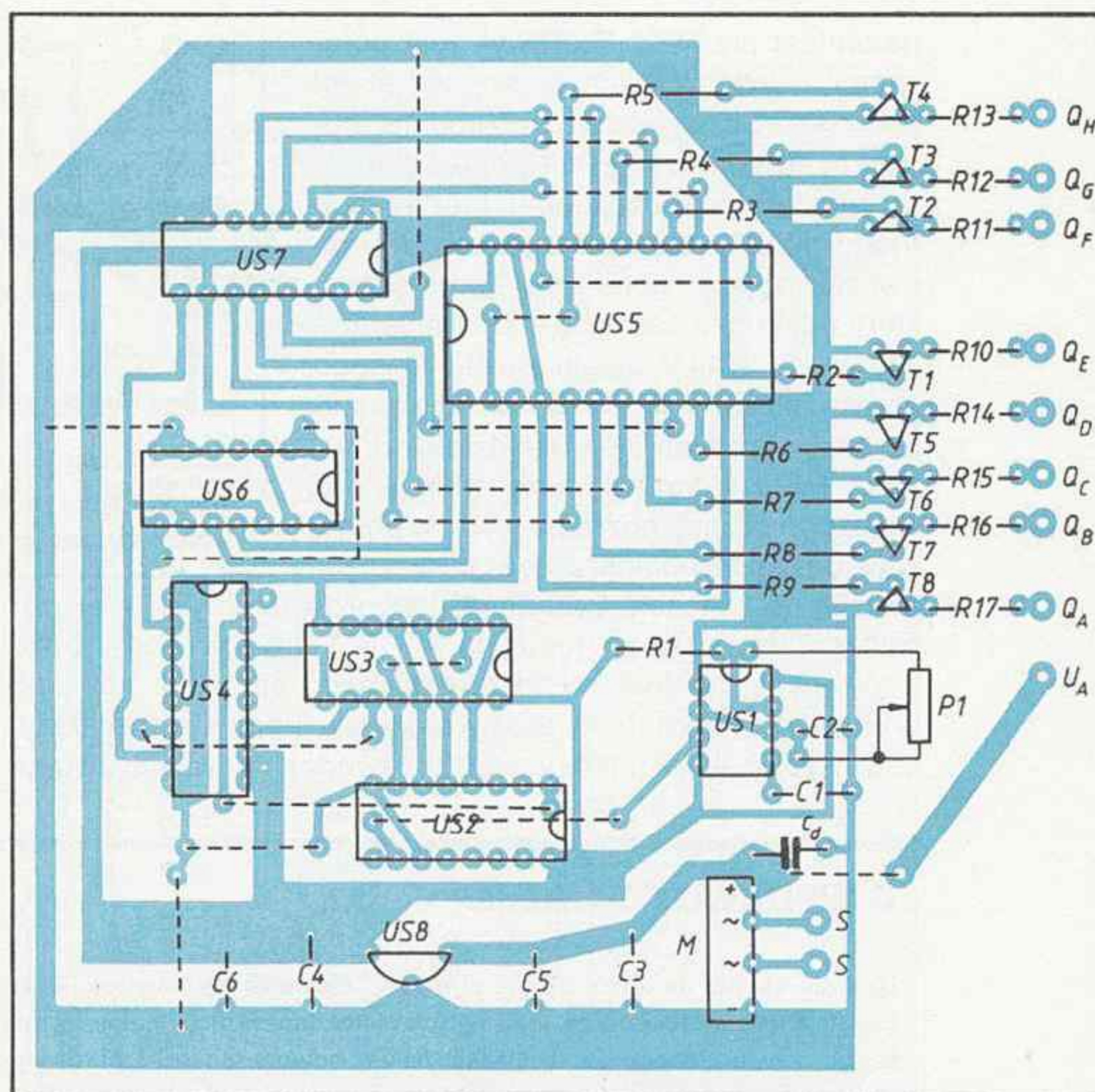
L I T E R A T U R A

[1] Gajewski P., Turczyński J.: Cyfrowe układy scalone CMOS. WKiŁ 1990
[2] Sasal W.: Układy scalone serii UCA64/UCY74. WKiŁ 1985
[3] Kręciejewski M.: Układy cyfrowe, WCiKT SIGMA 1988

□



Rys. 4. Płytka drukowana sterownika



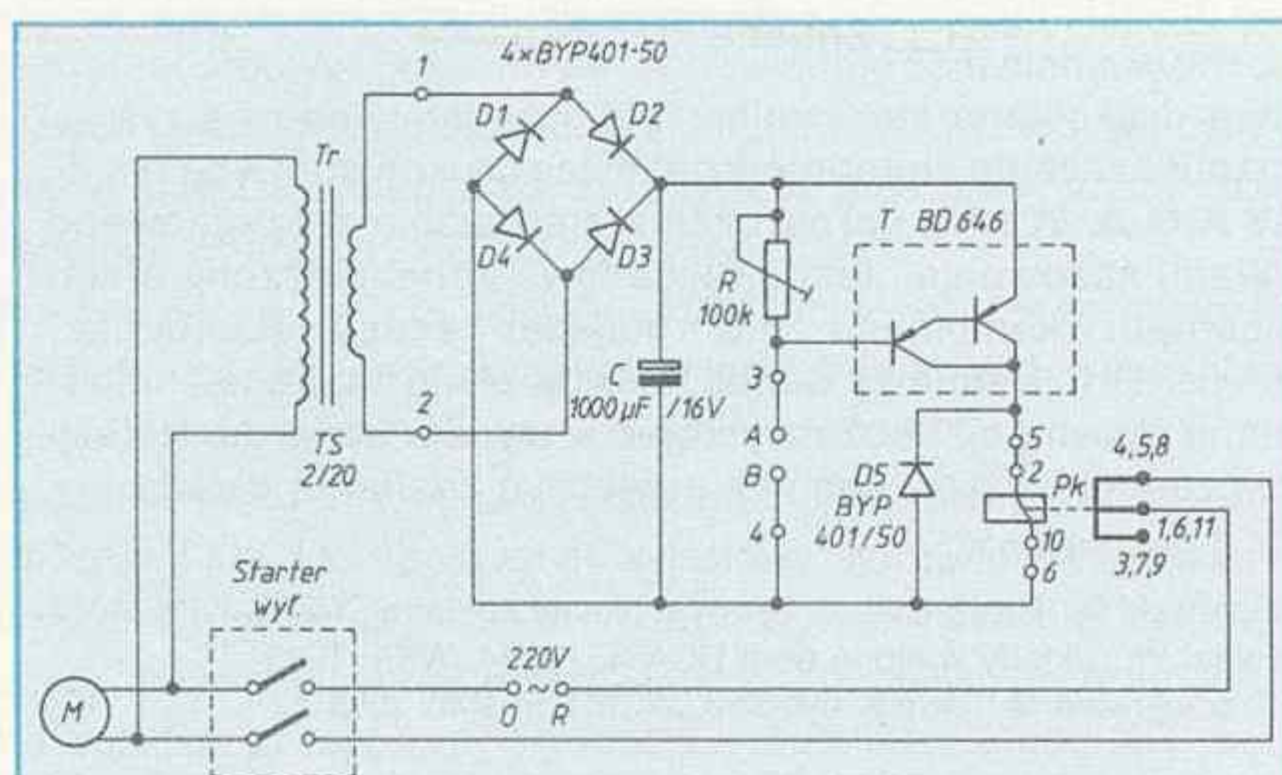
Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sterownika

Automatyczny wyłącznik pompy wodnej

Leszek Halicki

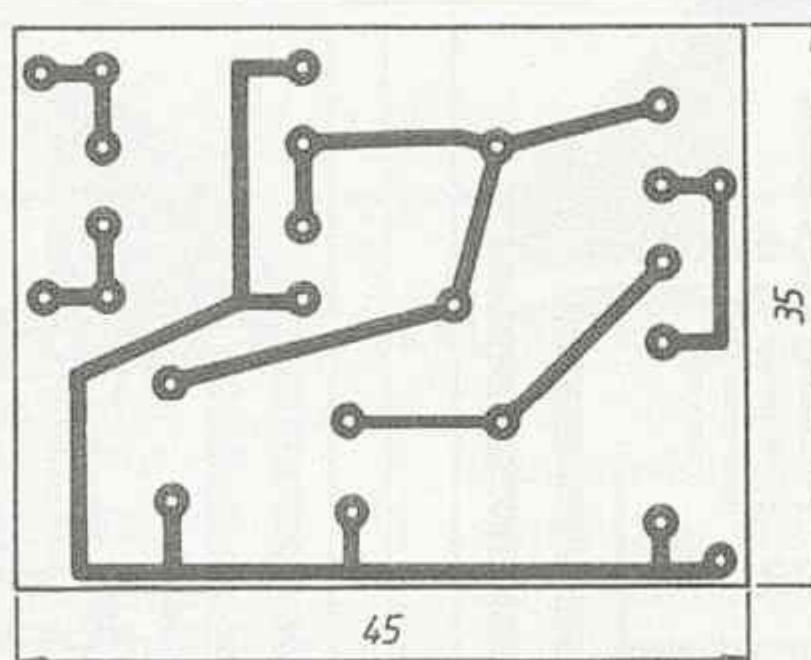
Proste urządzenie szczególnie przydatne działkowiczom, którzy gromadzą wodę do podlewania roślin w zbiorniku umieszczonym powyżej poziomu ziemi. Woda jest przepompowywana do zbiornika ze studni za pomocą pompy elektrycznej. Często zdarza się, że użytkownik zapomni w odpowiedniej chwili wyłączyć pompę i wtedy woda wylewa się na zewnatrz zbiornika.

Urządzenie, odłącza zasilanie pompy w momencie gdy woda w zbiorniku osiagnie ustalony poziom. Zastosowano tu sterowanie zasilaniem pompy za pomocą przekaźnika. W trakcie normalnej pracy pompy zestyki przekaźnika są zwarte, co umożliwia zasilanie silnika. Gdy woda w zbiorniku przekroczy pewien poziom, zestyki przekaźnika są rozwierane a zatem jest odłączane zasilanie pompy.
Na rys. 1 pokazano schemat urządzenia. Przewód zasilający 220 V, tzw. gorący jest połączony z wyłącznikiem pompy za pomacą stale zwartych (NC) zestyków przekaźnika Pk,

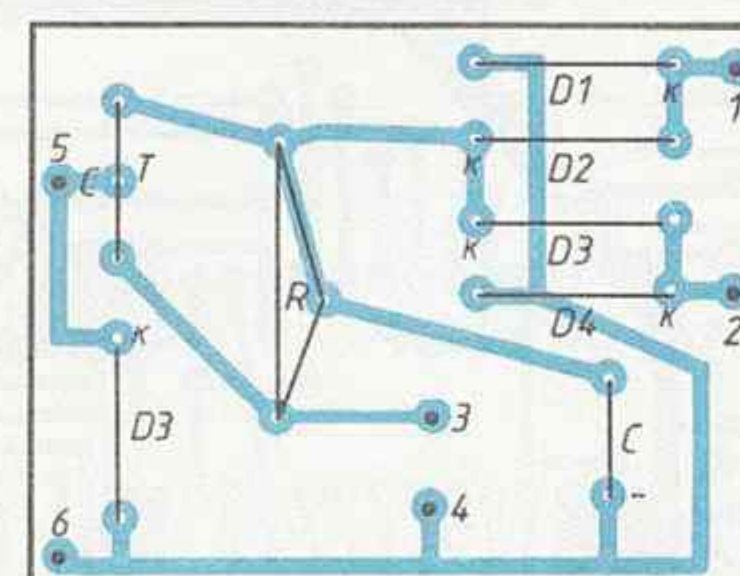


Rys.1. Schemat automatycznego wyłącznika pompy wodnej

natomiast przewód "zerowy" jest połączony z wyłącznikiem pompy na stałe. Przycisnięcie wyłącznika powoduje jednoczesne pojawienie się napięcia sieci na silniku i na uzwojeniu pierwotnym trnsformatora Tr. Do uzwojenia wtórnego transformatora dołączono prostownik, który dostarcza napięcie stałe (niestabilizowane) ok 14 V, do układu sterującego przekaźnikiem Pk. Układ ten wykonano z tranzystorem mocy w układzie Darlingtona. Między bazę i masę tranzystora włączono czujnik poziomu wody w zbiorniku. Są to dwa odcinki przewodów odizolowane na końcach. Gdy między wyprowadzeniami czujnika (punkty A i B) nie ma wody, baza tranzystora nie jest wysterowana, a on sam jest zatkany. W chwili gdy na czujniku pojawi się woda, popłynie prąd bazy, a tranzystor T przejdzie w stan przewodzenia, wysterowując cewkę przekaźnika Pk. Przekaźnik rozwiera zestyki odłączając zasilanie pompy.
Rezystor nastawny R służy do ustawiania czułości urządzenia na wilgoć. Dioda D5 zabezpiecza tranzystor T przed szkodliwymi przepięciami powstającymi podczas przełączania przekaźnika.
Transformator Tr zastosowany w urządzeniu ma oznaczenie TS2/20, wymiary 46 x 38,5 x37 i dostarcza napięcie zmienne 10,6 V przy prądzie obciążenia 0,2 A. Transformator produkuje "Zatra" w obudowie metalowej. Zamiast niego można użyć transformatorów: TS2/10 (I_{obc} = 0,17 A), TS6/10 (I_{obc} = 0,25 A) lub TS8/10 (I_{obc} = 0,35 A).
Jako rezystor nastawny R zastosowano dziesięcioobrotowy rezystor CT 32 produkcji Telpodu. Do przełączania zasilania silnika użyto przekaźnika produkcji firmy Lumel, serii 15, z cewką na napięcie 12 V, o rezystancji 130 Ω i zestykami przełączanymi wytrzymującymi prąd 5 A. Numer katalogowy przekaźnika 1505 1322 1012. W celu zwiększenia odporności przekaźnika na prąd obciążenia odpowiednie zestyki (3 pary) połączono razem. Dotyczy to zestyków normalnie zwartych (NC).
Główny wyłącznik zasilania silnika pompy Wył jest często zintegrowany z bezpiecznikiem cieplnym . W razie przeciążenia silnika odłącza on zasilanie pompy.
Płytkę drukowaną urządzenia (rys.2) zmontowaną zgodnie z rys.3 należy umieścić we wspólnej obudowie z przekaźnikiem i starannie zabezpieczyć przed dostępem wilgoci. Gotowe urządzenie przymocować do obudowy pompy. Przewody czujnika należy wyprowadzić z obudowy stosując uszczelki gumowe o odpowiedniej średnicy zabezpieczone dodatkowo np. klejem silikonowym. Przewody należy przymocować do wewnętrznej ścianki zbiornika w ustalonej odległości od jego dna. Podobnie trzeba postąpić z przewodem zasilającym 220 V. Sprawdzenia poprawności działania urządzenia można dokonać umieszczając próbnie między wyprowadzeniami czujnika rezystor o wartości np. 100 kΩ. Włączyć zasilanie. Przy odrobinie wilgoci na rezystorze zestyki przekaźnika powinny rozwierać się. □



Rys.2. Płytka drukowana automatycznego wyłącznika



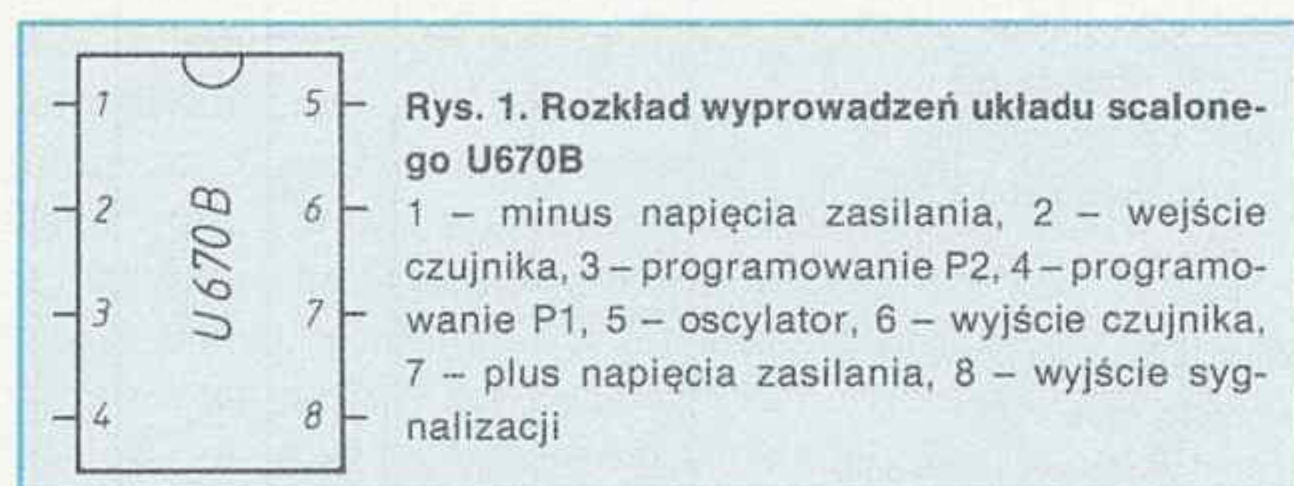
Rys.3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wyłącznika

Sygnalizator poziomu cieczy

Leszek Halicki

Firma Telefunken produkuje układ scalony U670B przeznaczony do pracy w układach sygnalizacji poziomu cieczy w zbiorniku. Urządzenie opisane w artykule sygnalizuje optycznie niski poziom cieczy. Nadaje się do wielu zastosowań, poczynając od techniki samochodowej i na domowej kończąc.

Układ scalony U670B jest produkowany w obudowie z tworzywa z ośmioma wyprowadzeniami. W tablicy 1 są podane parametry graniczne układu, a w tablicy 2 – parametry charakterystyczne.



Rys. 1. Rozkład wyprowadzeń układu scalonego U670B
1 – minus napięcia zasilania, 2 – wejście czujnika, 3 – programowanie P2, 4 – programowanie P1, 5 – oscylator, 6 – wyjście czujnika, 7 – plus napięcia zasilania, 8 – wyjście sygnalizacji

Na rys. 1 przedstawiono rozkład wyprowadzeń układu scalonego U670B, a na rys. 2 – jego schemat blokowy.

Do wyprowadzenia 5 układu scalonego są dołączone elementy zewnętrzne R2 i C2 oscylatora. Kształt sygnału otrzymywanego z oscylatora jest przedstawiony na rys. 3. Częstotliwość sygnału oblicza się ze wzoru:

$$f_{osc} = \frac{1}{t_1 + t_2} \qquad (1)$$

w którym:

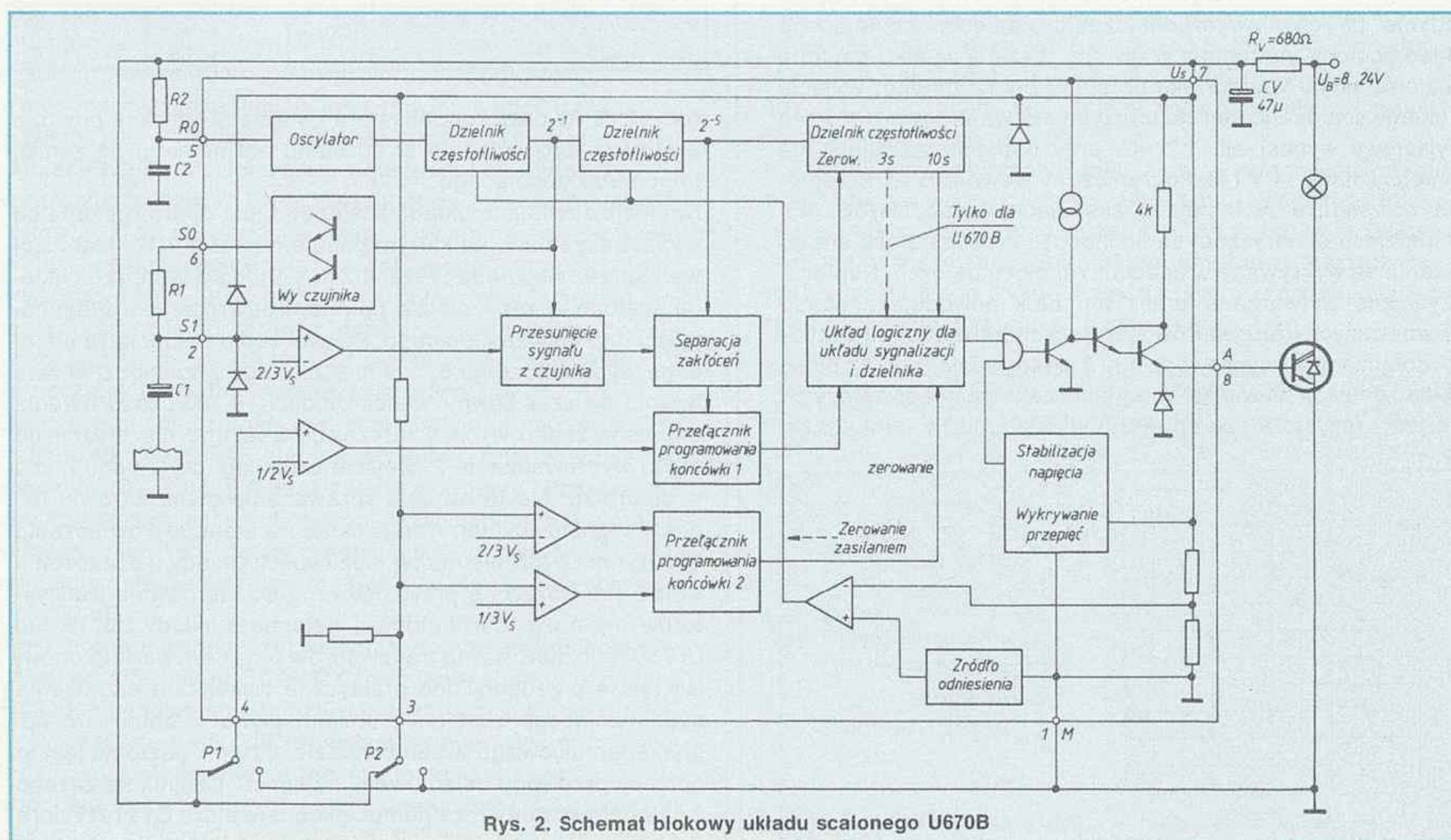
t_1 – czas ładowania określony przez elementy R2 i C2,

t_2 – czas rozładowania określony przez wartości rezystora wewnętrznego układu scalonego oraz kondensatora C2.

Po dokonaniu odpowiednich podstawień otrzymujemy wzór, w którym częstotliwość zależy jedynie od wartości elementów zewnętrznych R2 i C2. Aby zminimalizować wpływ wewnętrznej rezystancji układu oscylatora na jego stabilność, producent zaleca spełnienie relacji $t_1{:}t_2 > 30$, jednocześnie minimalna wartość rezystora R2 powinna być rzędu 68 kΩ, np. dla rezystancji R2 = 100 kΩ i pojemności C2 = 4,7 nF częstotliwość oscylatora wynosi 3268 Hz.

Wyprowadzenia 6 i 2 układu scalonego służą do sprzężenia z nim czujnika poziomu płynu za pomocą elementów R1 i C1. Wyprowadzenie 6 jest wyjściem układu przeciwsobnego i służy do zasilania czujnika sygnałem pulsującym o częstotliwości równej połowie częstotliwości oscylatora. Dzięki temu unika się niekorzystnego zjawiska elektrolizy płynu w zbiorniku. Płyn ten stanowi zmienną rezystancję R_{sense}, która zależy od zawartości płynu w zbiorniku. Rezystancja R_{sense} wraz z rezystancją rezystora R1 i pojemnością kondensatora C1 tworzy dzielnik napięciowy. Napięcie otrzymywane z dzielnika na wyprowadzeniu 2 układu scalonego (wejście czujnika) jest porównywane z napięciem odniesienia równym 2/3 napięcia zasilania U_s. Napięcie z dzielnika $U_{se} \geqslant 2/3\ U_s$ oznacza obniżenie się poziomu płynu poniżej wartości granicznej, natomiast $U_{se} \leqslant 2/3\ U_s$ oznacza poziom płynu powyżej tej wartości. Porównanie napięcia odniesienia z napięciem otrzymywanym z dzielnika, czyli pomiar, następuje co 32. impuls. Zmiana stanu płynu w zbiorniku jest sygnalizowana dopiero wtedy, gdy cztery kolejne pomiary dadzą ten sam rezultat. Z tego wynika, że zmiany poziomu płynu o czasie trwania nie większym niż 80 ms nie będą sygnalizowane. Próg przełączania układu może być regulowany przez zmianę wartości rezystora R1 zgodnie ze wzorem:

$$R1 = \left(\frac{U_{SOH} - U_{SOL}}{1{,}5 \cdot U_S - U_{SOH} - U_{SOL}} - 1 \right) \cdot R_{sw} \qquad (2)$$



Rys. 2. Schemat blokowy układu scalonego U670B

T a b l i c a 1. **Parametry graniczne układu scalonego U670B**

Nazwa parametru	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
($Rv = 680\ \Omega$, $T_{amb} = 120^{\circ}C$)			
($Rv = 1\ k\Omega$, $T_{amb} = 85^{\circ}C$)	U_{BATT}	V	32
($Rv = 2{,}2\ k\Omega$, $T_{amb} = 120^{\circ}C$)	U_{BATT}	V	32
Pobór mocy			
($T_{amb} = 85^{\circ}C$)	P_{tot}	W	0,5
($T_{amb} = 120^{\circ}C$)	P_{tot}	W	0,23
Temperatura otoczenia w czasie pracy	T_{amb}	°C	$-40 \div 120$
Temperatura przechowywania	T_{stg}	°C	$-55 \div 125$

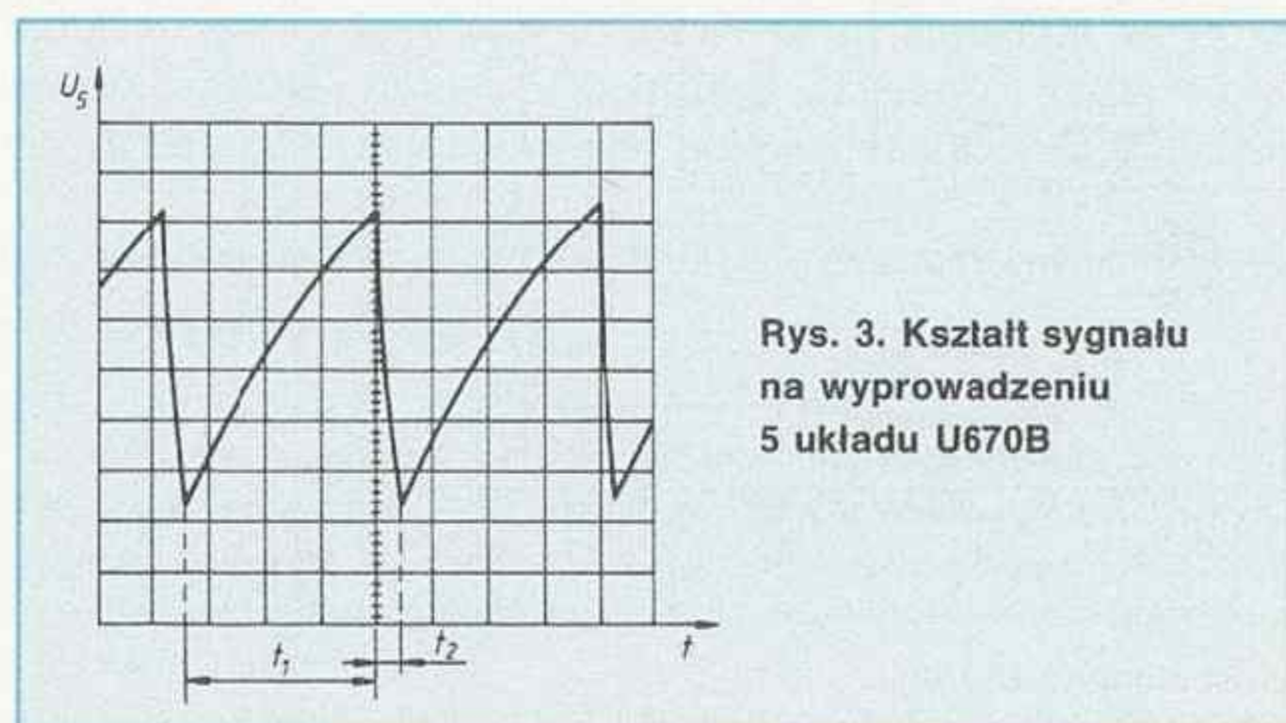
w którym:
R_{SW} – rezystancja czujnika, przy której następuje przełączenie,
U_{SOH} – poziom wysoki napięcia na wyjściu czujnika,
U_{SOL} – poziom niski napięcia na wyjściu czujnika.
Dla typowych wartości wzór (2) sprowadza się do:

$$R1 = 0{,}43 \cdot R_{SW} \quad (3)$$

Jednocześnie powinna być spełniona zależność:

$$R1 \cdot C1 > 2{,}5/f_{osc} \quad (4)$$

Układ scalony U670B ma dwa wyprowadzenia programujące. Połączenie tych wyprowadzeń z plusem lub minusem napięcia zasilania umożliwia wybranie jednego z czterech rodzajów pracy układu scalonego. Połączenie wyprowadzenia 4 (P1) z masą lub z plusem zasilania powoduje, że sygnał alarmowy na wyprowadzeniu 8 układu scalonego pojawia się wtedy, gdy poziom płynu w zbiorniku będzie za niski lub odpowiednio za wysoki. Ta informacja w postaci sygnału alarmowego jest przekazywana dopiero po czasie zwłoki t_D równym 33024 wielokrotności czasu trwania impulsu zegarowego, tj. po 10 sekundach. W pierwszym przypadku, gdy $R_{sense} > R_{sw}$, po czasie t_D wyprowadzenie 8 zmienia stan na wysoki; gdy $R_{sense} < R_{sw}$, po czasie t_D wyjście to wraca do stanu poprzedniego. W drugim przypadku sytuacja jest odwrotna. Połączenie wyprowadzenia 3 (P2) z masą lub plusem napięcia zasilania ustala warunki zerowania wyjścia alarmowego 8. W pierwszym przypadku zerowanie następuje jedynie po chwilowym odłączeniu napięcia zasilającego układ scalony, natomiast w drugim także w wyniku powrotu poziomu płynu w zbiorniku do stanu poprzedniego. Wyjście 8 układu scalonego steruje tranzystor zewnętrzny n-p-n. Prąd wyjściowy wynosi ok. 1,2 mA przy napięciu zasilania nie mniejszym niż 11 V i jest ograniczony wewnętrznie. Przepięcia powstające w instalacji zasilającej układ U670B (np. w instalacji elektrycznej samochodu) i przedostające się do układu, są wykrywane w specjalnym bloku detekcji. Napięcie użyteczne wytwarzane przez ten blok powoduje zatkanie wewnętrznych tranzystorów sterujących tranzystor zewnętrzny, dołączony do wyprowadzenia 8 układu scalonego. Czułość układu detekcji na wielkość napięcia zakłócającego zależy od wartości rezystora szeregowego w zasilaniu Rv (tabl. 2). Od

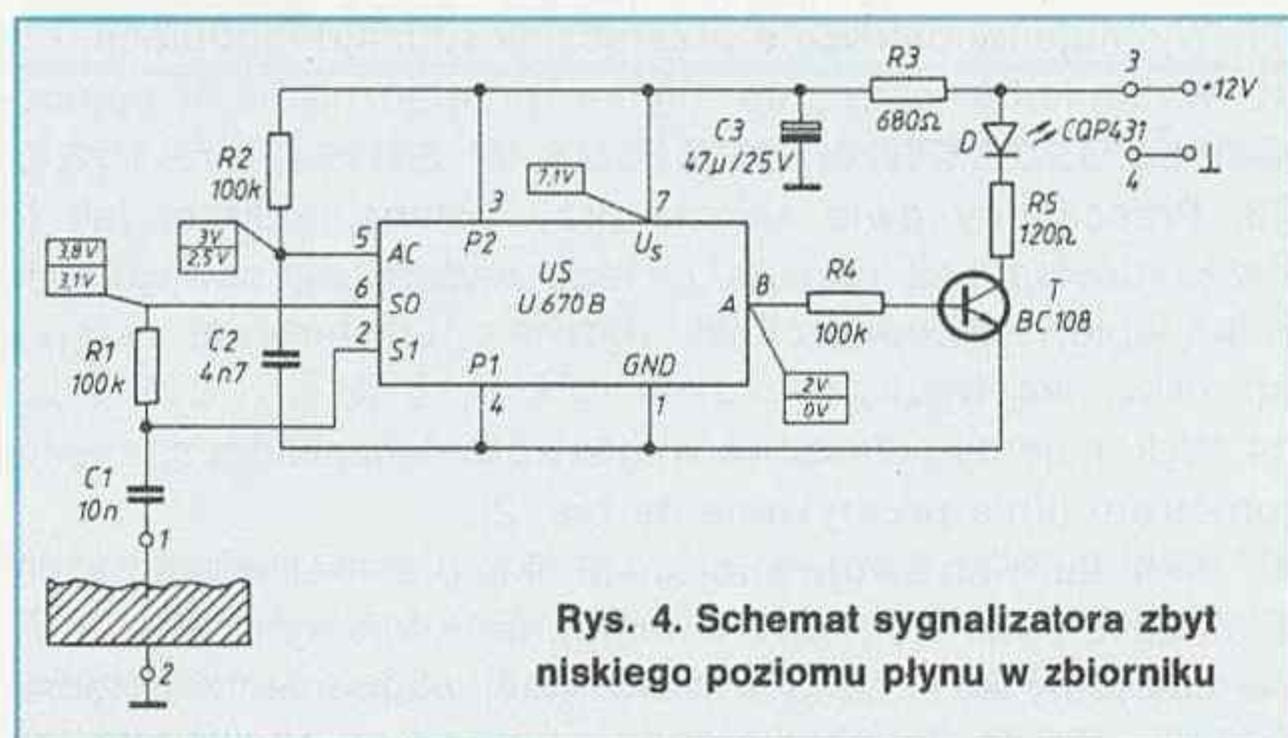


Rys. 3. Kształt sygnału na wyprowadzeniu 5 układu U670B

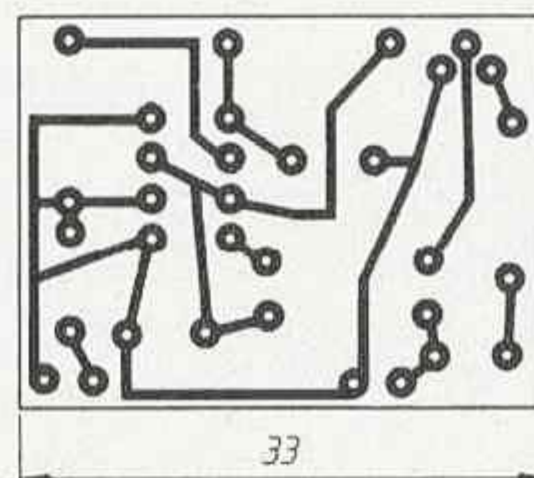
T a b l i c a 2. **Parametry charakterystyczne układu scalonego U670B**

Nazwa parametru	Oznaczenia	Jednostka	Wartości min.	Wartości typ.	Wartości maks.
Napięcie zasilania					
$Rv = 680\ \Omega$	U_{BATT}	V	8		24
$Rv = 1\ k\Omega$	U_{BATT}	V	16		32
Napięcie stabilizowane - wypr. 7	Us	V		7,1	
Detekcja niskiego napięcia					
$Rv = 680\ \Omega$	U_{BATT}	V	3,4		4,7
$Rv = 1\ k\Omega$	U_{BATT}	V	3,7		5,5
Oscylator					
– częstotliwości	f	Hz	1		2000
– rezystor rozładowujący	R_{dis}	kΩ	1,6	2	2,4
– próg przełączania					
dolny	U_{RC}	V		1,6	
górny	U_{RC}	V		4,2	
– prąd wejściowy ($U_{RC} = 0$ V)	$-I_{RC}$	nA			400
Wejście programowania P1:					
– próg przełączania wypr. 4	U_{P1}	V		1/2·Us	
Wejście programowania P2:					
– próg przełączania wypr. 3					
górny	U_{P2}	V		2/3·Us	
dolny	U_{P2}	V		1/3·Us	
Wejście czujnika SO wypr. 6					
– częstotliwość	f_{SO}	Hz		1/2 f_{osc}	
– prąd wyjściowy (push-pull)	I_{SO}	mA	–1		+1
– napięcie wyjściowe					
stan wysoki, $I_{SO} = -1$ mA	U_{SOH}	V	Us – 1		
stan niski, $I_{SO} = 1$ mA	U_{SOL}	V	1		
Wejście czujnika SI wypr. 2					
– próg przełączania	U_{SI}	mA	–20	2/3·Us	+20
– prąd diody zabezpieczającej	I_{SI}	mA	–20		+20
Wyjście sygnalizacji wypr. 8					
– napięcie nasycenia (1,2 mA)	U_{CES}	V			1
– rezystancja ograniczenia prądowego	R	kΩ	3,2	4,0	4,8
– napięcie wyjściowe	U_O	V	0		
– napięcie Zenera diody ograniczenia prądowego ($I_Z = 0{,}4$ mA)	U_Z	V		Us – 2	
Detekcja przepięć					
$Rv = 680\ \Omega$	U_{BATT}	V	27		43
$Rv = 1\ k\Omega$	U_{BATT}	V	35		60

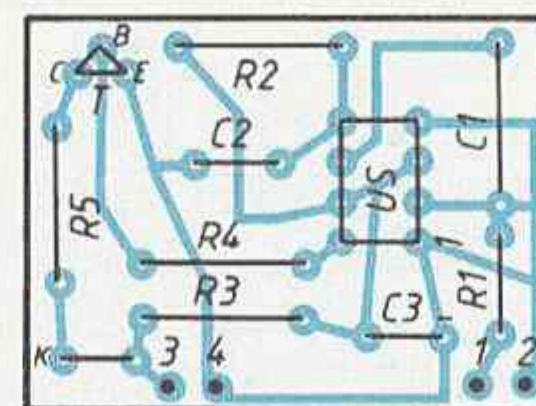
rezystora Rv oraz kondensatora Cv zależy też czas powrotu układu (wyprowadzenie 8) do stanu normalnego po zaniku impulsu zakłócającego.
Napięcie zasilające układu scalonego jest doprowadzane do wyprowadzenia 7, na którym panuje napięcie 7,1 V stabilizowane przez wewnętrzny stabilizator. Dioda wewnętrzna układu scalonego zabezpiecza go przed odwróceniem biegunowości napięcia zasilającego. Po włączeniu napięcia zasilającego wyprowadzenie 8 układu scalonego przechodzi w stan wysoki na czas równy wielokrotności 10 320 czasu trwania impulsów zegarowych, tj. na czas ok. 3 sekund, niezależnie od stanu wyprowadzenia 2 (wejście czujnika), czyli stanu płynu w zbiorniku. Ma to na celu sprawdzenie stanu żarówki lub diody sygnalizacyjnej. Wersja układu scalonego o oznaczeniu U672B lub U673B nie ma tej możliwości. Układy o oznaczeniu U670B lub U672B są przystosowane do sterowania tranzystorów n-p-n ew. darlingtonów, natomiast układy U671B lub U673B – do sterowania tranzystorów p-n-p ew. darlingtonów. Na rys. 4 przedstawiono praktyczne wykonanie urządzenia sygnalizującego zbyt niski poziom płynu w zbiorniku, np. płynu hamulcowego w samochodzie. Czujnik poziomu jest to odcinek przewodu odizolowany na końcu. Czujnik sprzężono z układem scalonym za pomocą kondensatora C1 i rezystora R1, a ich wartości dobrano tak, aby była spełniona nierówność



Rys. 4. Schemat sygnalizatora zbyt niskiego poziomu płynu w zbiorniku



Rys. 5. Płytka drukowana sygnalizatora



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej sygnalizatora

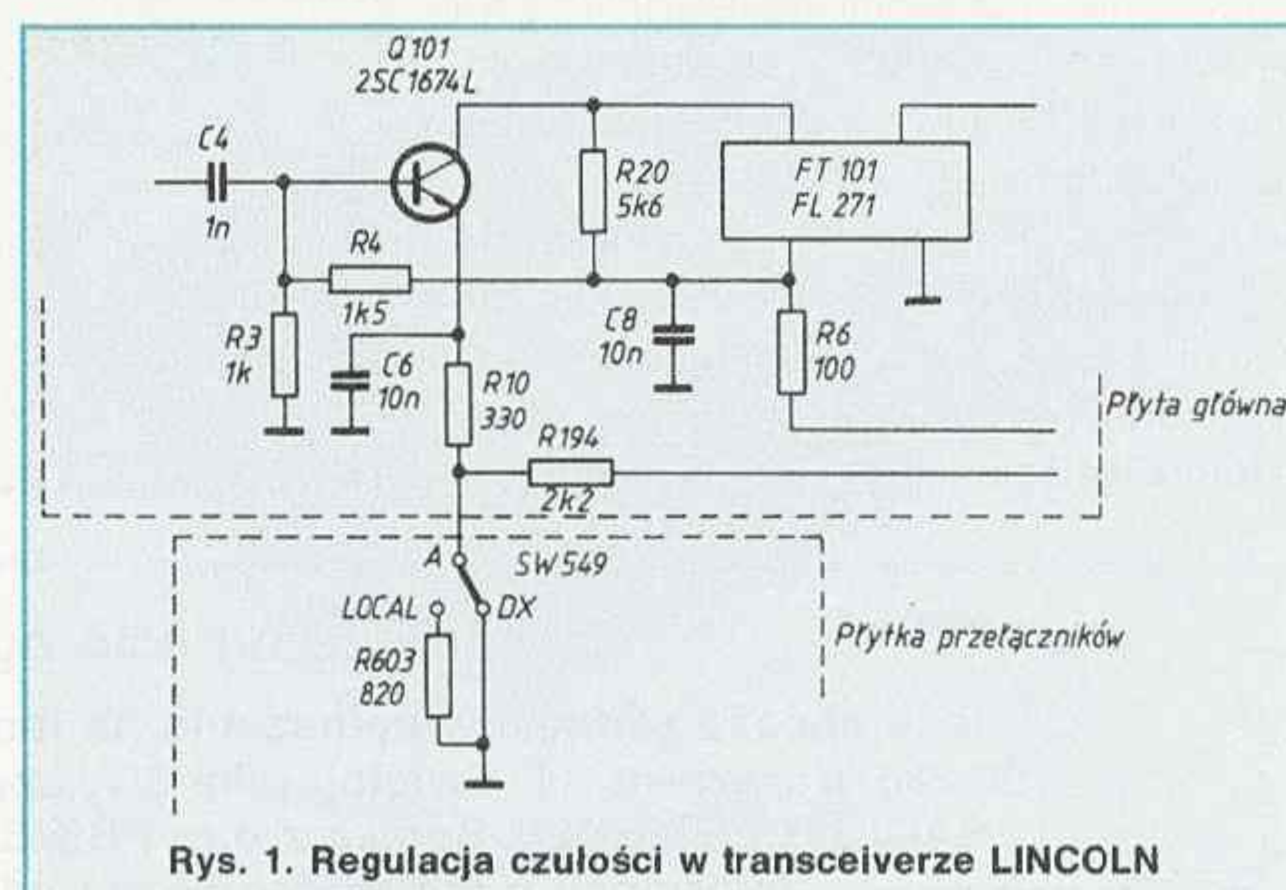
(4). Wejście programujące P1 połączono na stałe z masą, natomiast wejście programujące P2 – z plusem napięcia zasilania. Wybrano zatem konfigurację pracy układu scalonego, w której sygnalizuje on zbyt niski poziom płynu w zbiorniku. Sygnalizator zostaje odłączony w momencie, gdy poziom płynu podniesie się na tyle, że przekroczy wartość graniczną. Częstotliwość generatora wewnętrznego wyznaczona przez wartości elementów R2 i C2 wynosi 3268 Hz. Jako sygnalizator zastosowano diodę świecącą, sterowaną z wyjścia 8 układu scalonego przez tranzystor T. Gdy zamiast diody zostanie użyta żarówka, np. samochodowa, tranzystor T należy zastąpić tranzystorem w układzie Darlingtona.
Jako zbiornika płynu najlepiej użyć zbiornika metalowego, wówczas obudowa zbiornika połączona z masą jest jedną z elektrod czujnika. W przypadku zbiornika z tworzywa elektrodę tę w postaci, np. płytki metalowej, należy umieścić na dnie zbiornika, drugą elektrodę przymocować do ścianki zbiornika w odległości od dna odpowiadającej poziomowi granicznemu.
Na rys. 4 są przedstawione wartości napięć w ważniejszych miejscach układu dla dwóch stanów: w dolnej – dla stanu czuwania układu, w górnej – dla stanu sygnalizacji alarmu, tj. zbyt niskiego poziomu płynu w zbiorniku.
Układ sygnalizatora należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 5 zgodnie ze schematem montażowym (rys. 6). Po dołączeniu zasilania urządzenia niezależnie od poziomu płynu w zbiorniku zaświeca się dioda świecąca D (jest to kontrola diody). Po trzech sekundach dioda gaśnie i zaświeca się ponownie, gdy poziom płynu jest niewystarczający. Dolanie płynu do zbiornika powinno doprowadzić do zgaszenia diody. Gdy poziom płynu spadnie poniżej wartości granicznej, dioda zaświeci się dopiero po 15 sekundach. □

z praktyki 

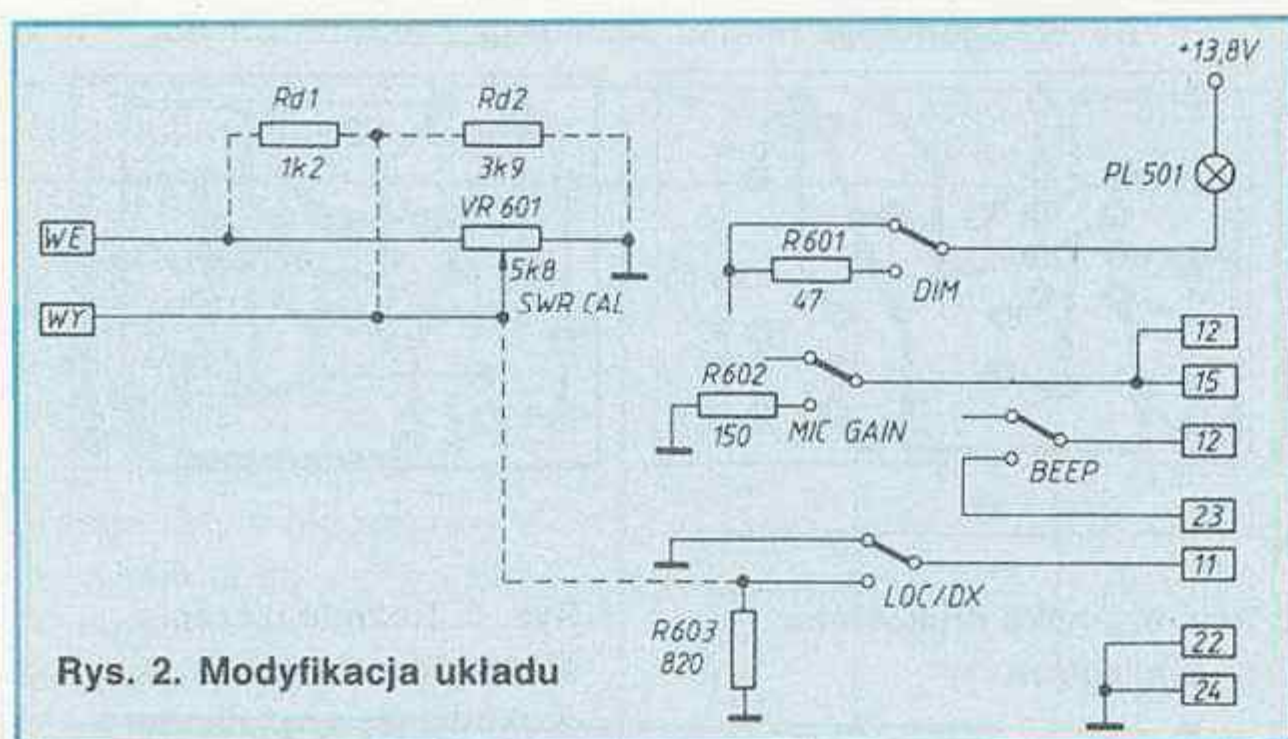
Płynna regulacja czułości w transceiverze CB "LINCOLN"

Wojciech Oszczak

CB - Radio LINCOLN cieszy się bardzo dobrą opinią wśród entuzjastów Radia Obywatelskiego, co jest wynikiem jego wysokich parametrów użytkowych oraz wygody obsługi. Urządzenie ma wszystkie funkcje jakie powinien mieć transceiver wysokiej klasy, jednak do pełni szczęścia brak jest płynnej regulacji czułości odbiornika. Konstruktorzy wyposażyli go wprawdzie w klawisz DX/LOCAL, którym można zmniejszyć czułość o 30 dB ale praktyka dowodzi, że najczęściej potrzebna jest wartość pośrednia. Można jednak temu zaradzić i wyposażyć transceiver LINCOLN w płynną regulację czułości bez konieczności przeróbek mechanicznych, które zwykle niekorzystnie zmieniają wygląd zewnętrzny urządzenia.
Na początek omówimy rozwiązanie fabryczne.
Zasada regulacji czułości jest przedstawiona na rys. 1. Gdy przełącznik DX/LOCAL nie jest wciśnięty, czyli znajduje się w pozycji DX, punkt A jest zwarty do masy. Rezystancja obwodu emitera jest wtedy najmniejsza, co daje maksymalne wzmocnienie. Wciśnięcie przełącznika w pozycje LOCAL powoduje dołączenie rezystora R603, co obniża wzmocnienia o ok. 30 dB.
Istota proponowanego rozwiązania polega na zachowaniu funkcji przełącznika LOCAL/DX i zamianie stałego rezystora R603 na potencjometr. Umożliwi to płynne ustawianie tłumienia w zakresie 0÷30 dB. Powstaje pytanie, gdzie umieścić dodatkowy potencjometr? Nie ma takiej potrzeby, gdyż do tego celu zostanie użyty potencjometr SWR CAL (rys. 2) służący do kalibracji miernika WFS. Zmiana przeznaczenia tego potencjometru nie przeszkodzi, wbrew pozorom, w możliwości kalibracji miernika. Ale sprawa ta zostanie omówiona dalej, teraz skoncentrujmy się na przeróbce.
Aby wszystko udało się, należy wykonać tylko czynności podane w punktach 1 ÷ 20.
1. Zdejmujemy (zsuwamy) gałki z osi przełącznika rodzaju modulacji oraz potencjometru SWR/CAL. Nie jest to łatwe, gdyż czasem trzeba użyć dużej siły, bo gałki są stożkowe. Odradzam podważanie wkrętakiem czy innym narzędziem, gdyż pozostawia to trwałe ślady na płycie czołowej. Najlepszym narzędziem są silne i suche palce.



Rys. 1. Regulacja czułości w transceiverze LINCOLN



Rys. 2. Modyfikacja układu

2. Odkręcamy wkręty (8 szt.) mocujące górną i dolną blachę obudowy.
3. Zdejmujemy ścianki i odlutowywujemy przewody od głośnika.
4. Odłączamy wtyczkę (3 przewody) od przełącznika obrotowego.
5. Odkręcamy zespół ściany przedniej (4 wkręty z boku) i odchylamy.
6. Trzeba odlutować przewody pomarańczowy i fioletowy, aby nie przeszkadzały w wyjęciu płytki z przełącznikami. Zanim chwycimy za lutownicę lepiej jest zrobić mały szkic miejsc podłączenia, ponieważ nigdy nie wiadomo czy demontaż i składanie odbędzie się tego samego dnia.
7. Kolej na odlutowanie blaszki masy od płytki przełączników. Do oddzielenia będzie potrzebny nożyk o cienkim ostrzu.
8. Odłączamy przewody żółty i niebieski od płytki gniazda mikrofonu (zróbmy przedtem szkic).
9. Odkręcamy nakrętki mocujące potencjometr SWR/CAL oraz przełącznik rodzaju modulacji. Będzie potrzebny cienki klucz rurkowy 10 i 11.
10. Odkręcamy wkręty mocujące płytkę przełączników (3 szt.).
11. Wyjmujemy ostrożnie przełącznik rodzaju modulacji.
12. Wyjmujemy ostrożnie płytkę przełączników i potencjometru.
13. Przecinamy dwie ścieżki przy potencjometrze, jak to przedstawiono na rys. 2. Do tego nadaje się ostry nożyk, a najlepiej szybkoobrotowa ręczna miniwiertarka zaopatrzona w mały frez.
14. Wykonujemy połączenie między przełącznikiem a potencjometrem (linia przerywana na rys. 2),
15. Wkładamy na swoje miejsce płytkę, przykręcamy 3 wkręty oraz oskę potencjometru, a następnie lutujemy masę.
16. Lutujemy Rd1 (1,2 k) oraz Rd2 (3,9 k) zgodnie ze schematem.
17. Wkładamy zespół przełącznika rodzaju modulacji i przykręcamy nakrętką z przodu.
18. Ponownie lutujemy przewody niebieski, żółty, pomarańczowy i fioletowy.
19. Podłączamy wtyk przełącznika obrotowego, łączymy głośnik i sprawdzamy działanie.
20. Skręcamy zespół ściany przedniej oraz obudowę.

Po przeróbce klawisz LOCAL/DX działa w ten sposób, że w stanie DX jest wszystko po staremu, natomiast w stanie LOCAL czułość zależy od ustawienia potencjometru SWR CAL.

Pora teraz na omówienie kalibracji SWR.

Zasada kalibracji polegała na takim ustawieniu potencjometru SWR CAL, aby siła sygnału pokazana na mierniku znalazła się na wysokości trójkątnego znacznika. Po przeróbce potencjometr ten znalazł inne zastosowanie ale nie oznacza to, że nie można dokonywać kalibracji. W tym celu wykorzystamy pokrętło regulacji mocy wyjściowej (RF POWER). Elektrycznie jest to w zasadzie to samo co w rozwiązaniu fabrycznym. Istota kalibracji polega przecież na zmianie wielkości sygnału doprowadzonego do miernika, obojętne jest zatem czy dokonuje się to za pomocą mocy nadajnika czy też potencjometrem przy mierniku. □

pomysł i realizacja

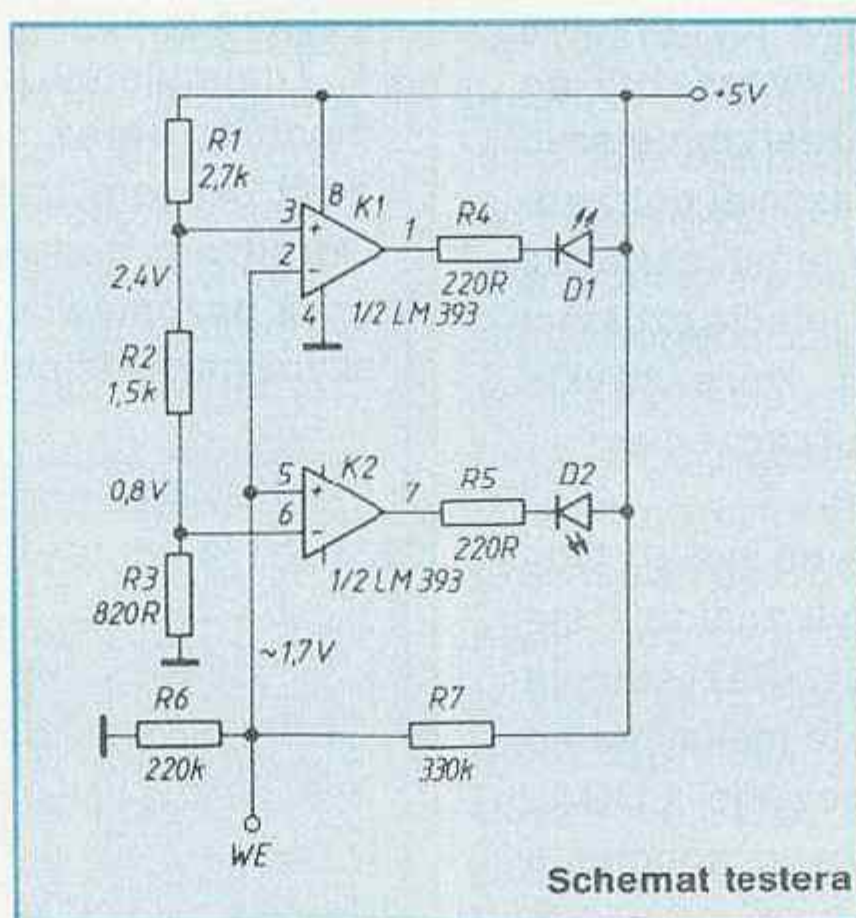


Tester stanów logicznych TTL

Andrzej Frącz

Omawiany tester stanów logicznych TTL wyróżnia się małą liczbą elementów. Komparatory K1 i K2 (wyjście z otwartym kolektorem) z rezystorami R1, R2, R3 tworzą układ dyskryminatora okienkowego. Gdy $U_{we} < 0,8$ V, napięcie na wyjściu komparatora K2 spada do ok. 0,2 V powodując świecenie diody D2 (stan "0"). Na wyjściu komparatora K1 jest stan wysoki, więc dioda D1 nie świeci. Sytuacja jest odwrotna, gdy $U_{we} > 2,4$ V. Świeci wówczas dioda D1. Kiedy U_{we} zawiera się w granicach 0,8 ÷ 2,4 V, wówczas nie świeci żadna z diod. Napięcie z tego przedziału (ok. 1,7 V) jest ustalone przez dzielnik wejściowy R6 i R7 jako napięcie wstępnej polaryzacji wejścia. Zasilanie jest pobierane z zasilacza badanego układu. Pobór prądu wynosi ok. 14 mA, gdy świeci któraś z diod.

Jako K1 i K2 zastosowano jeden podwójny komparator napięcia. Różne stany układu zestawiono w tablicy.



Schemat testera

Stan wejścia	U_{we} [V]	D1	D2
"0"	0 ÷ 0,8	–	+
"1"	2,4 ÷ 5	+	–
Fala prost.		+	+
Stan wys. imp.	0,8 ÷ 2,4	–	–

+ dioda świeci, – dioda nie świeci

Usprawnienia w radioodtwarzaczu Automatic RPS - 611

W związku z zamieszczeniem na łamach "Radioelektronika" opisu samochodowego odtwarzacza stereofonicznego Automatic RPS - 611 (nr 3 i 4/1992) chciałbym podzielić się kilkoma uwagami na temat możliwości jego usprawnienia.

W radioodtwarzaczu zastosowano głowicę odczytującą typ 103.7, której trwałość przedstawia wiele do życzenia. Dobrym rozwiązaniem jest zastąpienie tej głowicy inną, lepszej jakości, stosowaną np. w magnetofonie kasetowym typu "deck". W takim przypadku należy zmienić wartości niektórych elementów w przedwzmacniaczu. Na przykład, dla głowicy PP SONY 185-SX zmiany te przedstawiają się następująco:

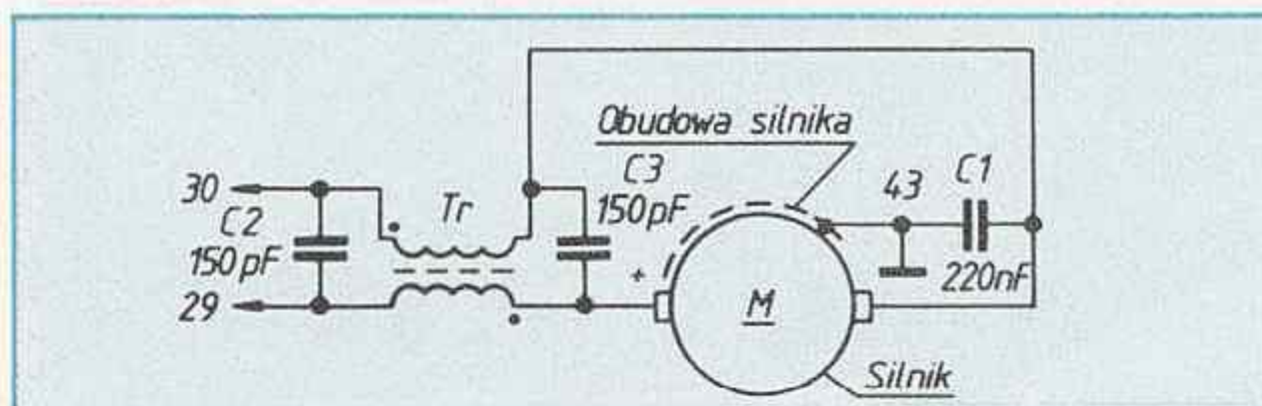
oznaczenie elementu	przed zmianą	po zmianie
C229, C230	2,2 nF	1 nF
C225, C226	4,7 nF	10 nF

Wprowadzono też dodatkowe kondensatory równolegle z R271 i R274 o pojemności 1 nF.

Wprowadzone zmiany w zadowalającym stopniu poprawiły odtwarzanie większych częstotliwości pasma akustycznego. Po wymianie i wyregulowaniu położenia (skosu) głowicy, wkręty ją mocujące należy zabezpieczyć lakierem nitro, gdyż nie zabezpieczone po pewnym czasie luzują się.

Źródłem uciążliwych zakłóceń, słyszanych w czasie odtwarzania kaset, jest silnik. Odkłócenie silnika przez dołączenie równolegle z jego zaciskami kondensatora o większej pojemności jest niemożliwe, gdyż powoduje to znaczne pogorszenie stabilizacji obrotów. Podczas doświadczeń ustaliłem sposób właściwie całkowitej eliminacji zakłóceń. W obwód silnika włączyłem dodatkowo transformator Tr oraz kondensatory C1÷C2 (rys.). Transformator stanowią dwa uzwojenia po 5 zwojów nawinięte przewodem DNE 0,8 na pręcie ferrytowym o długości 30 mm i średnicy 5 mm.

Należy zaznaczyć, że elementem decydującym w większym stopniu o redukcji zakłóceń jest kondensator C1. Następną niedogodnością występującą w czasie pracy odtwarzacza jest



Obwód silnika radioodtwarzacza po modyfikacji

hałaśliwość mechanizmu przewijającego taśmę. Jeśli hałas ten wytwarza koło paskowo-zębate napędzające mechanizm dowijania taśmy, to jest on wynikiem nadmiernego luzu między kołem a plastykową nakładką zabezpieczającą na wałku tego koła. Skutecznym sposobem redukcji luzu jest podłożenie pod plastykową nakładkę cienkiej podkładki metalowej.

W przypadku zużycia zębów kół pozostaje jedynie ich wymiana.

W mechanizmie odtwarzacza warto również przeczyścić i nasmarować wazeliną zestyki impulsatora, co uchroni płytkę z polami stykowymi przed przedwczesnym zużyciem. □

Mikołaj Brzeziński

Pen – komputery

Tadeusz Szafarz

Pojawiły się już na rynku komputery najnowszej generacji, których charakterystyczną cechą jest sposób wprowadzania informacji piórem elektronicznym (pen oriented devices) na ciekłokrystalicznym ekranie. Pióro zastępuje klawiaturę lub przynajmniej uzupełnia ją.

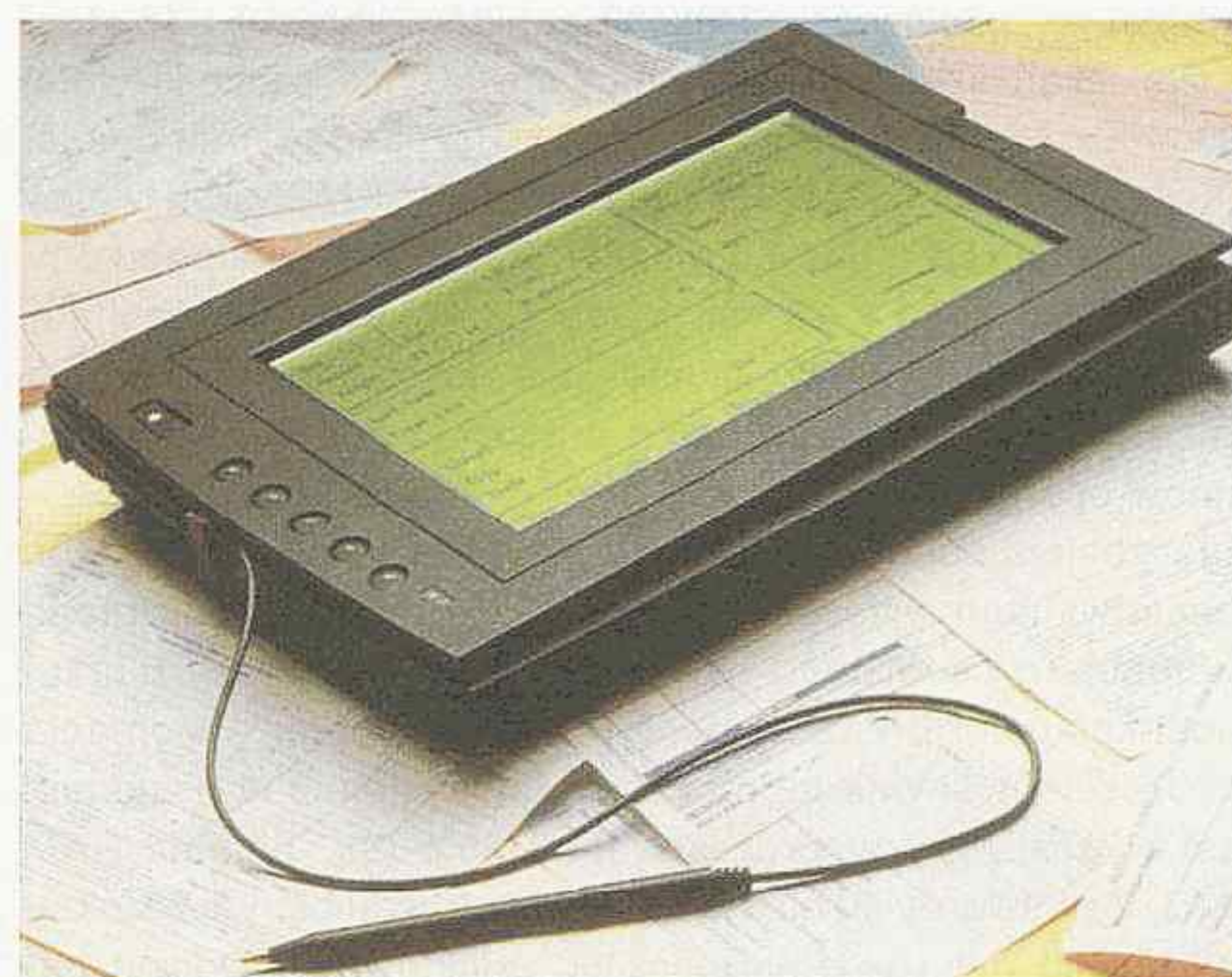
Jak wiadomo, głównym sposobem komunikowania się z komputerem jest klawiatura, za pomocą której wprowadza się programy źródłowe, informacje tekstowe i liczbowe. Stosowane były również ekrany dotykowe, pióra świetlne, myszki, digitizery.

Aby ułatwić korzystanie z komputerów osobom nie zajmującym się nimi profesjonalnie, np. lekarzom, ajentom, kierowcom ciężarówek, policji drogowej itp. opracowano małe komputery, mieszczące się w dłoni (gridpady, notepady, czy pentopy) z ekranem ciekłokrystalicznym i piórem elektronicznym, którym można "pisać" na powierzchni ekranu.

Pierwsze modele takich komputerów pojawiły się po raz pierwszy na targach CeBIT'91, a w tym roku można je było tam spotkać już w wielu stoiskach. Producentami ich są znane firmy komputerowe, jak: Atari, IBM, NCR, czy Grid Systems Corp. Nazwa gridpad wywodzi się właśnie z nazwy tej ostatniej firmy, która jest pionierem w tej dziedzinie. Swoje gridpady wprowadziła na rynek już w 1989 r. Obecnie produkuje modele trzeciej generacji (rys. 1).

Najnowsze gridpady, mieszczące się bez trudu w dłoni, są wyposażone w specjalne szablony pisma, co znacznie skraca czas "przyuczania się" ich do rozpoznawania pisma. Wskaźnik rozpoznawalności sięga 95%. Gridpady mają karty pamięci formatu karty kredytowej, dysk twardy o pojemności 20 MB oraz gniazda przystosowane do przyłączenia modemu i faksu.

Rys. 1. Gridpad z piórem elektronicznym





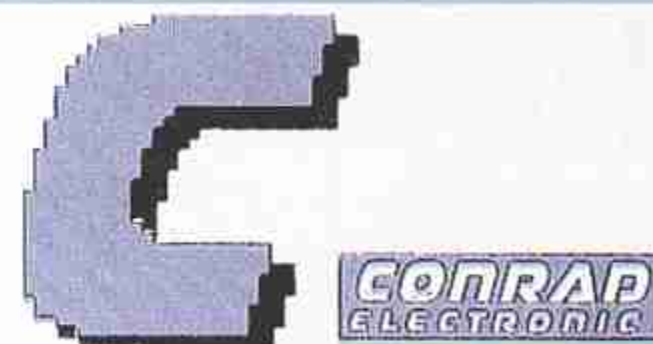
Rys. 2. Notepad NCR 3125 jest przydatny również w pracy policji drogowej

Są wyposażone w procesor Intel 80386. Mogą korzystać z systemu operacyjnego DOS 5.0 lub Penright.
Zalety nowych komputerów docenili Japończycy, dla których klawiatury są szczególnie kłopotliwe ze względu na ich pismo. Firma Sony opracowała taki komputer i nazwała palmtop. Rozpoznaje on 3 rodzaje pisma japońskiego: hiraganę, kataganę i kanji, alfabet łaciński i liczby. Może też zidentyfikować 3,5 tys. znaków chińskich. Japończycy tego rodzaju komputery wykorzystują do wprowadzania i wyświetlania kalendarzy spotkań, spisów kontrolnych, grafiki itp.
Firma NCR nazwała swoje komputery notepadami. Oferowany przez nią model NCR 3125 (rys. 2) ma ekran ciekłokrystaliczny o dużej rozdzielczości (640x480 punktów obrazu) i 16-stopniowej skali szarości. Zainstalowany szybki procesor Intel 80386SL o częstotliwości zegara 20 MHz, pamięć RAM o pojemności 2 MB z możliwością zwiększenia do 8 MB, dysk twardy 20 MB świadczą o dużych możliwościach tego małego komputera (30,0 x 2,5 x 25 cm, masa 1,8 kg). Jest on zasilany z akumulatorka niklowo-kadmowego, który zapewnia ciągłą pracę przez 7-8 godzin. Może pracować pod kontrolą systemów operacyjnych: Pen-OS, Pen-Windows i Pen-Point.
Połączeniem odmiennych koncepcji – komputera osobistego obsługiwanego wyłącznie za pomocą pióra elektronicznego i komputera osobistego typu desktop (stojącego na biurku) – jest komputer o nazwie pentop. Taki komputer – Momenta był prezentowany na tegorocznym Infosystemie w Poznaniu. Jest wyposażony w procesor Intel 80386SX, pamięć RAM 4 MB, dysk twardy 40 MB. Ekran ciekłokrystaliczny o przekątnej 10 cali ma rozdzielczość 400 punktów/cal. Odczyt następuje 400 razy na sekundę, dzięki temu może być rejestrowany nawet bardzo szybki ruch pióra elektronicznego na ekranie.
Wbudowany modem pozwala na natychmiastowe przesyłanie faksem odręcznych notatek z ekranu lub też odebranie faksów. Pentop jest zbliżony formatem do zeszytu A4 i zasilany z akumulatorków lub zasilacza. Można do niego dołączyć klawiaturę i wtedy może być wykorzystany jak zwykły komputer osobisty pracujący pod nadzorem tradycyjnego DOS-u. Bez klawiatury natomiast jest kontrolowany przez specjalistyczne oprogramowanie. W wersji z piórem elektronicznym są to programy własne i programy Windows w wersji PenWindows. Najwięcej zastosowań obejmuje jednak firmowe oprogramowanie.
Podstawowym edytorem tekstu Momenty jest Memo. Rozpoznaje on pismo odręczne użytkownika i zamienia je na drukowane. Wiele jednak zależy od charakteru pisma. Do przyswojenia go przez komputer służy specjalny program o nazwie Handprinting Trainer, jego działanie odpowiada nazwie, gdyż pod jego nadzorem komputer już w ciągu kilkudziesięciu minut jest w stanie nauczyć się rozpoznawać charakter pisma użytkownika.
Przygotowanie graficznej prezentacji (wykresy, schematy itp.) umożliwia Presenter. Rozpoznaje on naszkicowane tylko figury i zamienia je na właściwe. Do obliczeń można wykorzystać arkusze kalkulacyjne. Pentop może służyć jako kalendarz, w którym można robić notatki, książka adresowa i telefoniczna.
Swój pentop o nazwie ThinkPad opracował również IBM. Podobnie jak poprzednie jest wyposażony w procesor Intel 80386, 20 MHz, ma pamięć RAM 4(8) MB, a zamiast dysku twardego pamięć typu flash. Nie ma klawiatury. Ekran zajmuje prawie całą powierzchnię komputera. Jak większość ekranów ciekłokrystalicznych jest podświetlany. Pracuje on kontrolą systemu operacyjnego PenPoint. Może rozpoznawać pismo ręczne. Dodatkowo można do niego przyłączyć stację dysków 1,44 MB.
Ciekawym rozwiązaniem jest Infolio, w którym zastosowano nie procesor Intela, a Motoroli. Produkuje go firma PI Systems, która też opracowała do niego system operacyjny. Masa jego wynosi 1,5 kg i może pracować na jednym zestawie baterii do 12 godzin.
Podstawowym rodzajem pamięci masowej dla tych wszystkich komputerów jest twardy dysk. Na uwagę zasługuje nowo opracowany 1,8-calowy dysk twardy o pojemności 64 MB i czasie dostępu 20 ms.
Ostatnio powstała możliwość włączenia pen-komputerów do pracy w sieci lokalnej. Umożliwia to system operacyjny Peer-to-Peer firmy Sitka Corp. Dostęp do komputera sterowanego piórem może odbywać się przez port równoległy lub szeregowy, jak również za pośrednictwem modemu. Dzięki temu, np. biznesmen nie musi być obecny przy podpisywaniu dokumentu – wystarczy że złoży odręczny podpis na ekranie, który za pomocą sieci komputerowej będzie natychmiast przesłany do ich biura. Główną zaletą pen-komputerów jest oszczędność papieru. Wadą – niedoskonałe na razie programy do czytania pisma ręcznego. Użytkownicy, którzy piszą niestarannie mogą mieć wiele kłopotów. Komputery te są dosyć drogie. Nie wyeliminują więc z pewnością notebooków, ale mają szansę stać się przedmiotami naprawdę powszechnego użytku. Szczególnie szerokie zastosowanie znajdą w małym biznesie i wszelkiego rodzaju pracach terenowych. Przewiduje się, że do 1995 r. będzie ich w użyciu 3,4 mln szt. □

Firmy o których słyszymy

Conrad Electronic w Polsce

Jerzy Justat



Firma Conrad Electronic GmbH mająca swoją siedzibę w RFN w niewielkiej miejscowości Hirschau jest największym europejskim domem wysyłkowym działającym w branży elektronicznej. W ofercie tej firmy znajduje się ok.30 tys pozycji obejmujących m.in. następujące grupy tematyczne : podzespoły elektroniczne, przyrządy pomiarowe, czujniki, elektronika motoryzacyjna, osprzęt elektryczny , urządzenia alarmowe, sprzęt dyskotekowy i audio Hi Fi, urządzenia krótkofalarskie, CB radio, TV Sat, komputery i ich wyposażenie, różnorodne akcesoria dla majsterkowiczów i modelarzy ,narzędzia, literatura fachowa . Szczegółowe informacje o tym sprzęcie znajdują się w katalogach (w języku niemieckim).

Raz w roku, we wrześniu ukazuje się główny, ponad 1000 stronicowy katalog Electronic Welt. Ponadto dwa razy w roku są wydawane katalogi uzupełniające – Electronic Actuell. Zawierają one informacje o aktualnych zmianach w asortymencie wyrobów w tym, o towarach przeznaczonych do wyprzedaży po atrakcyjnych cenach.

Dostawcy Conrada muszą spełnić wiele ostrych wymagań dotyczących jakości ich wyrobów. Dzięki temu wyrób oferowany np. producenta z Tajwanu ma znacznie lepszą jakość niż ten sam wyrób kupiony u nas w sklepie lub na bazarze.

Firma Conrad Electronic nie jest hurtownikiem ale minimalne ilości wyrobów do zakupu są określane na równowartość zaledwie 25 DM. Natomiast są stosowane upusty cenowe przy zamawianiu większej liczby sztuk, np podzespołów elektronicznych. Ceny wyrobów są cenami średnimi w Niemczech, a więc są to ceny znaczące w kraju. W zamian jednak dostaje się towar doskonałej jakości sprawdzony, najczęściej od markowych producentów z 12-miesięczną gwarancją.

Conrad Electronic dostarcza swoje wyroby odbiorcom prywatnym, uczelniom, instytutom, dużym i małym firmom produkcyjnym oraz serwisowym i wszystkim innym. W Polsce Conrad Electronic jest reprezentowany od dwóch lat. Od stycznia br. jego przedstawicielem jest firma DaB Electronic s.c, mająca swoje biuro w Warszawie przy ul. Marszałkowskiej 21/25 m 50, tel. 25 35 64. Tam też można oglądać i zamawiać katalogi, składać zamówienia itd. □





Nasza redakcja wspólnie z Biurem Podróży Euroreisen organizuje wyjazdy na wystawę Funkausstellung '93 dla czytelników Radioelektronika Audio-HiFi-Video. Przewidujemy zorganizowanie wycieczek w terminach 27.08 - 30.08.93, 29.08 - 1.09.93 i 31.08 - 3.09.93.

Koszt udziału - 276 DEM, płatny w złotówkach po kursie sprzedaży Narodowego Banku Polskiego w dniu wpłaty, obejmuje przejazd luksusowym autokarem na trasie Warszawa - Berlin i z powrotem, codzienne przejazdy autokarem z miejsca zakwaterowania na wystawę, zakwaterowanie i ubezpieczenie. Na terenie wystawy będą obecni przedstawiciele naszej redakcji, którzy będą służyć radą i pomocą członkom grup wycieczkowych. Przed wyjazdem, w terminie do 15 sierpnia br., uczestnicy otrzymają materiały informujące o najciekawszych eksponatach Wystawy.

Poniższy kupon uprawnia do 5% zniżki w opłacie za udział w wycieczce na wystawę Funkausstellung w Berlinie. **Dodatkowy rabat w wysokości 5% (razem 10%) uzyskają prenumeratorzy ReAV.**

Zgłoszenia przyjmuje:

EURO REISEN GmbH

Biuro Podróży i Turystyki Targowej Euroreisen Sp. z o.o.
ul. Krucza 46, 00-509 Warszawa
tel. (0-2) 628 3471 - 72, 21 93 37

Zgłaszam swój udział w wycieczce na Funkausstellung '93

Imię Nazwisko ....

Ulica Nr domu /Nr mieszkania ....

Nr kodowy Miasto ....

Oświadczam, że opłaciłem prenumeratę ReAV na rok 1993

Podpis ....

elhurt

Potrafimy udowodnić, że jesteśmy niezawodnym partnerem.

Gwarantujemy 90% pokrycia magazynu z katalogiem
Zapewniamy kompletację części do produkcji

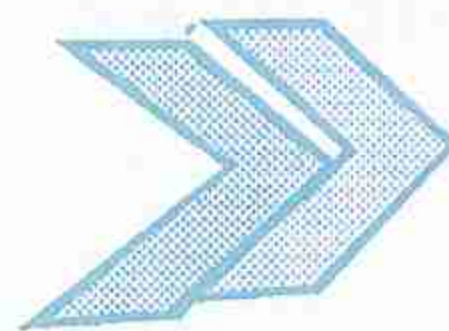
układy scalone, w tym: HCT, LS, CMOS
mikroprocesory, pamięci
diody, tranzystory
optoelektronika
rezystory, kondensatory
złącza, obudowy
osprzęt telefoniczny

Zadzwoń lub napisz, a otrzymasz nasz bezpłatny katalog



elhurt
ul. Grunwaldzka 417
80 390 Gdańsk
tel. 058 48 45 60
tel. 058 48 45 58
fax 058 52 20 23

VIDEO HEAD SERWICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS, również większość typów wielogłowicowych. Usługę wykonujemy na poczekaniu, lub wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo. W lipcu i sierpniu zakład nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91



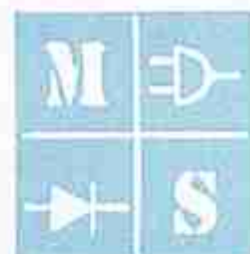
CONTRANS TI
advanced technology center Co. Ltd.

CENTRUM PROMOCJI NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII

OFERUJE

- szeroką gamę elementów elektronicznych firm TEXAS INSTRUMENTS, PHILIPS, TOSHIBA, LINEAR TECHNOLOGY, HARTING, TESLA
- unikalne w skali kraju kursy i seminaria, m.in.:
  - procesory DSP rodziny TMS 320XX
  - mikroprocesory jednoukładowe rodziny MCS 51
  - programowalne struktury logiczne PAL i GAL
  - pomiarowy sensor procesor TSS 400
- moduły uruchomieniowe mikroprocesorów rodziny MCS 51 i TMS 320XX.
- udział w cyklicznych spotkaniach przeglądowo - konsultacyjnych z przedstawicielami w/w firm
- dostęp do bogatej biblioteki katalogów i aplikacji w siedzibie CENTRUM

CONTRANS TI, Co. Ltd., CENTRUM TECHNOLOGICZNE
Wrocław, ul Sułowska 43
tel.: 71/25-26-21 do 24; fax: 71/25-44-39; tlx: 71 2303



Elektronik
Dystrybutor Części Elektronicznych

81-324 Gdynia
Ul. Wolności 16
Tel./Fax (058) 21-15-98

Proponuje szeroki asortyment zachodnich elementów elektronicznych:

1. DIODY
2. TRANZYSTORY
3. UKŁADY SCALONE ANALOGOWE I CYFROWE
4. PROCESORY, EPROMY, EEPROMY, RAMY
5. STABILIZATORY, REGULATORY
6. BOGATĄ OPTOELEKTRONIKĘ
7. PODSTAWKI, ZŁĄCZA, OBUDOWY
8. REZYSTORY, KONDENSATORY, POTENCJOMETRY, PRZEKAŹNIKI

Pełna oferta zawiera ok. 20 000 elementów elektronicznych.
Dla zainteresowanych klientów wysyłamy katalog-pilot.
Działając z firmą MS Elektronik posiadacie państwo stałego i niezawodnego dostawcę.

Informacji udzielamy: **MS Elektronik**
Ul. Wolności 16
81-324 Gdynia
Tel./Fax (058) 21-15-98

RO/083/93

RADIOKOMUNIKACJA KODOWA

UKF-FM 10-60 km

Anteny; Nad./Odb. 1-256 kanałów do: alarmów, stacji monitor., dozoru elektrowni, zapór, szklarni, itp.

Zakład Elektromechaniczny Urządzeń Sterujących i Alarmowych

81-422 Gdynia, Partyzantów 11 tel./fax 22-24-03

RO/043/93



ZŁACZA WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI I KABLE WSPÓŁOSIOWE

- pełen asortyment złącz BNC do sieci komputerowych + narzędzia
- N. SMA. SMB. SMC. TNC. TWIN. TRIAX i inne
- adaptory. terminatory. narzędzia

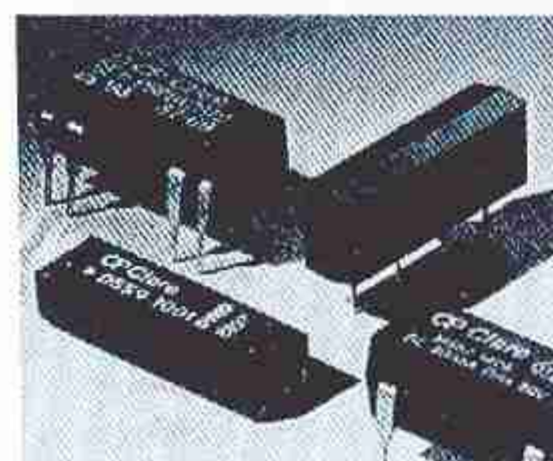
* złącza do kabli płaskich i kable płaskie
* złącza DIN41612 i DIN41617 (EUROCARD)
* złącza szufladowe
* złącza okrągłe, wielostykowe
  - 1-12 styków. 250V~ . 3...5A
  - 1-52 styki. 200-3000V~. 13-150A
  - 2-28 styków. 350V~. 16A. IP65
* wielostykowe złącza przemysłowe
  - 3-128styków. 380V~. 8-70A. IP54. IP65
* złącza lotnicze i militarne

firmy **Amphenol**

MICROS

MICROS S.C.						6264	28800	OP 07	19000
						62256	76000	ULY7741	1500
30-126 KRAKOW, UL. ZAPOLSKIEJ 38						2764	19000	78L05	3300
TEL:369455,369566,(SKLEP:669122)						82S129	19200	78L12	3300
FAX: 369399, 663540, TLX: 322369						ICL7106	29500	78L15	3300
OFERUJEMY PODZESPOŁY UZNANYCH						ICL7107	29500	MCT4	9500
PRODUCENTOW.WYSYŁAMY ZA ZALICZE-						ICL7135	76500	MOC3040	14500
NIEM.CENY ZAOPATRZENIOWE OD WAR-						ICL7650	39500	1N4148	160
TOSCI 500.000,-ZL JEDNEJ POZYCJI.						ICL7660	19500	1N4007	300
74LS...		74HC/HCT..		4013	3200	8253-5	20000	BAV 21	370
14	2500	04	2100	4047	4900	8255-A	22000	BZP 620..	2200
93	3500	14	3700	4052	4500	8259-A	15000	BZP 683..	400
193	4500	138	3100	4066	2900	MC146818	34000	BC328-40	700
244	5300	244	5500	40103	12000	NE555-C	5900	BC338-40	700
245	5500	245	7000	40106	4200	LM339	2900	BD129	4500
273	5200	273	5500	4518	4500	LM358	3400	BD650	8000
373	4600	373	5900	4520	4500	TL062	6200	BU323A	29000
374	5500	374	5800	4538	4900	TL074	6950	BU407	6400

I JESZCZE PONAD 2000 INNYCH POZYCJI. NP.TANTALE 100U/16V 7500
ZŁĄCZA 811064-19000ZŁ 821064-26000ZŁ,PODSTAWKI 8-40 - 40ZŁ/PIN



PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE

* na kontaktronach suchych i nawilżanych rtęcią
* w obudowach DIL SIL i specjalnych
* ilość zadziałań do 10^9 razy
* przełączanie sygnałów do 100VA

□ przekaźniki półprzewodnikowe z izolacją optyczną do przełączania sygnałów stało- i zmiennoprądowych

□ odgromniki miniaturowe do zabezpieczania układów przed przepięciami oraz wyładowaniami

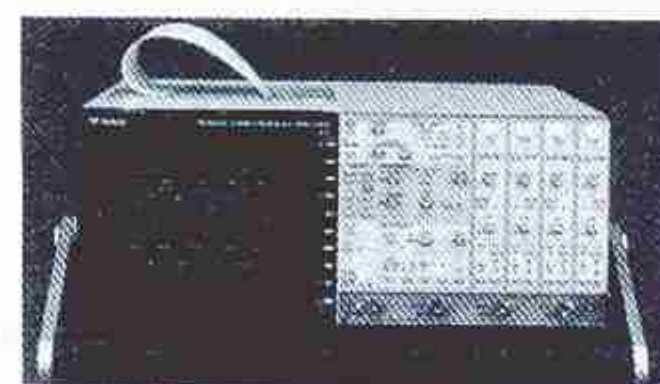
firmy **CP Clare**

OSCYLOSKOPY CYFROWE Z PAMIĘCIĄ

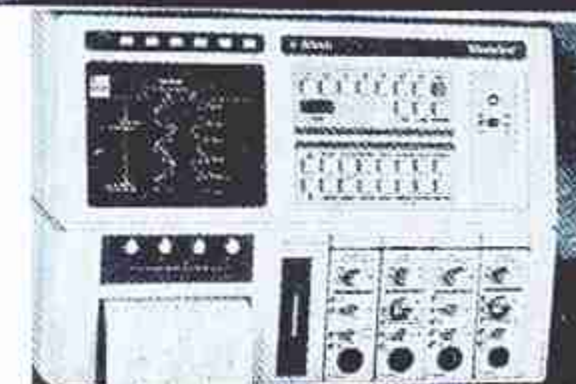
* pasmo do 400 MHz. próbkowanie do 1.6GHz
* 2.4 lub 8 kanałów
* możliwość przetwarzania sygnałów
* wbudowany kolorowy ploter(opcjonalnie)
* zasilanie z baterii lub z sieci
* interfejs IEEE488 lub RS432

□ generator arbitralny sterowany m.in. z oscyloskopu

□ rejestratory graficzne wielokanałowe



oraz



REJESTRATORY WIELOKANAŁOWE

* praca w czasie rzeczywistym
* drukarka termiczna lub ploter kolorowy
* wiele wymiennych wkładek
* zasilanie z baterii lub sieci

firmy **GOULD** Electronics

OFERUJE

Wysokiej jakości obudowy do Kartridge. Niska cena. 032 420937 RO/056/92

MACROVISION dekoder 700 tys. Zamówienia – Łódź, Studińskiego 69/18. RO/071/93

Chlorek żelaza (proszek) – do trawienia obwodów drukowanych. Opakowania: 0,5 kg – 25 tys. zł, 1 kg – 45 tys. zł, także sprzedaż wysyłkowa za zaliczeniem pocztowym. 60-101 Poznań, ul. Konarzewska 4, tel. 30-50-51. RO/074/93

Naprawa elektronicznej aparatury pomiarowej - ELEKTRONIKA-SERWICE. W-wa, ul. Górczewska 131/135, tel. 37-90-90. RO/082/93



radiotechnika MARKETING

SPÓŁKA z O.O.

H. SIENKIEWICZA 6, 50-335 WROCŁAW TEL./FAX (48-71) 21 16 12, TEL. 22 86 91...7 w. 26, 46, 54; TLX 071 22 28

SELECTIVE

ELEKTRONICZNE I MECHANICZNE SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ

ul. Czerniakowska 81/83, 00-718 Warszawa

tel./fax 41-20-57, tel. 41-12-65, 41-12-61 w. 229

tlx 813576 bppsc pl.

Generalny dystrybutor firm Fritz Fuss GmbH i VIDEV w Polsce oferuje pełny zestaw profesjonalnych urządzeń do systemów:

- sygnalizacji włamania i napadu (czujki, centrale alarmowe itd.)
- sygnalizacji pożaru (czujki, centrale alarmowe itd.)
- kontroli wejścia i ewidencji czasu pracy (czytniki, terminale, oprogramowanie itd.)
- zamków elektromechanicznych (ponad 200 modeli)
- telewizji użytkowej tj. kamery CCD, monitory, cyfrowe przełączniki wizji, multipleksery, videosensory itd..m

Zapewniamy dogodne warunki dostawy, doradztwo techniczne, przeszkolenie, serwis.

RO/076/93

SERWIS RADIOTELEFONÓW

Wykonujemy: naprawy, konserwacje, montaż radiotelefonów stacjonarnych i przewoźnych, przeglądy, modernizacja urządzeń ładujących na automatyczne, naprawa akumulatorów.
Doradztwo w zakupie, załatwieniu sieci łączności radiotelefonicznej. Kompleksowe instalacje, maszty antenowe, dobór anten stacjonarnych i przewoźnych.

Józef Durlik, 05-080 Izabelin, ul. Krasińskiego 6
tel. 35-00-41, wew. 309
Do godz. 8.00 i od 14.00-18.00 RO/039/93

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice ul.Sowińskiego 26 tel./fax 032/382034

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM:

* MAXIM
  Wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A
  Filtry analogowe, źródła referencyjne
* BENCHMARQ
  Pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym
* SEIKO-EPSON
  Kwarce, oscylatory, zegary czasu rzeczywistego

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA:

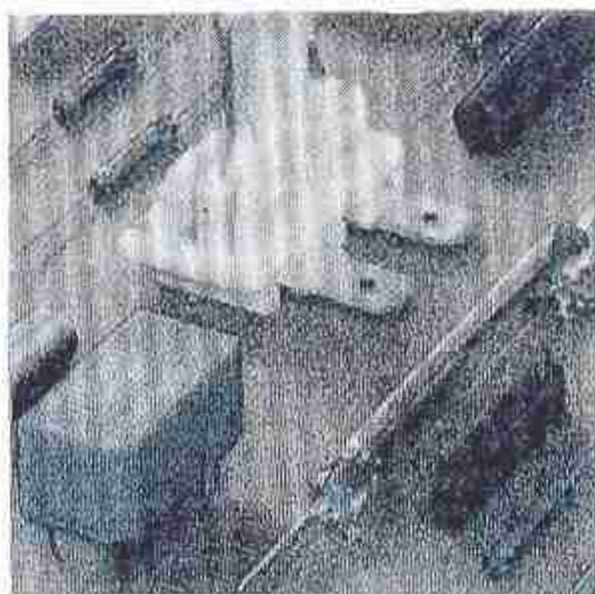
* HITACHI
  Mikroprocesory, pamięci, wyświetlacze LCD

Dystrybutorzy:
ELTRON Wrocław tel. 071/442532
DIGRAPH Warszawa tel. 022/391295

MEDER electronic ZNANY PRODUCENT PRZEKAŹNIKÓW PROPONUJE **WESTEL**

KONTAKTRONY I CZUJNIKI KONTAKTRONOWE

Kontaktrony



- suche i nawilżane rtęcią, zwierne i przełączne,
- przełączane napięcie do 10 kV, przełączany prąd do 3 A.

Czujniki kontaktronowe

- czujniki dla systemów alarmowych, motoryzacji,
- przełączniki dla telefonii, różnych maszyn i urządzeń,
- czujniki dla liczników wody, gazu, mierników obrotów itp.

PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE I ELEKTROMECHANICZNE

Przekaźniki kontaktronowe

- na kontaktronach suchych i nawilżanych rtęcią,
- w obudowach DIL i specjalnych,
- sterowanie mono- i bistabilne,
- rezystancja cewki do 15 kΩ ,
- przełączane napięcie do 10 kV,
- przełączany prąd do 3 A,
- przełączane sygnały do 100 W.
- Przekaźniki elektromechaniczne
- standardowe przekaźniki z podwójnymi zestykami przełącznymi

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJA OPTYCZNA

Przekaźniki do przełączania sygnałów stałoprądowych

- obudowy DIL i specjalne, przełączane napięcie do 100 VDC, przełączany prąd do 50 ADC.

Przekaźniki do przełączania sygnałów zmiennoprądowych

- obudowy DIL i specjalne, przełączanie sygnałów jedno- i trójfazowych, przełączane napięcie do 480 VAC, przełączany prąd do 40 Arms.

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL **WESTEL** **Spółka z o.o.**
53-015 WROCŁAW, ul. Karkonoska 8/10
tel.(071)684416, fax (071)679454, tlx 0712117

RO/061/93

ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ



02-325 Warszawa, Białobrzeska 53
Tel. 23-01-53 Fax 659-26-12

JAKOŚĆ I NIEZAWODNOŚĆ
Z 39 LETNIA TRADYCJA

poleca

GENERATORY
PAL-SECAM

W wersji standardowej, oraz z telegazetą.
Oferujemy do sprzedaży wskaźniki antenowe do montażu anten zbiorowych.
Ponadto polecamy aparaturę do pomiarów U, I, R.

- multimetry mogące pracować w systemach komputerowych IEC-625 poprzez dodatkowy blok interfejsu I 542/550,
- multimetry powszechnego użytku,

dodatkowe wyposażenie:

- sondy W N
- sondy W cz.
- sondy temperaturowe
- sondy międzyszczytowe
- dzielniki
- zasilacze
- częstościomierze,
- zespoły pomiarowe do sprawdzania radiotelefonów ZPFM-3 wraz z dodatkowymi wkładkami

W-02 30	60 MHz	W 07 230	260 MHz
W-03 60	90 MHz	W 09 300	350 MHz
W 05 140	180 MHz	W 12 440	470 MHz

ROK GWARANCJI

Informacja i przyjmowanie zamówień Fax 659-26-12
Tel. 23-01-53 (w godz. od 8 do 15)
Autoryzowany dystrybutor RAMIS s.c. tel. 19-71-73
W-wa, ul. Ząbkowska 7 m 12
SERWIS: W-wa Białobrzeska 53, tel. 22-46-61 w 126
Zapraszamy do współpracy sklepy, poważnych dystrybutorów oraz eksporterów

RO/081/93

LECHPOL

EXPORT-IMPORT
artykułów elektronicznych
MIĘTNE 08-400 Garwolin

Tel/Fax (821) 30-86 Telefon: Garwolin 30-81 w 246

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Taiwanu, Hongkongu i Singapuru

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Układy scalone (kilkaset pozycji)
2. Rezonatory kwarcowe
3. Filtry ceramiczne
4. Diody, tranzystory
5. Urządzenia elektroniczne (wzmacniacze antenowe, przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
6. Akcesoria połączeniowe (kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIC)
7. Kable i akcesoria instalacji telefonicznych.

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.
Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

RO/001/92



ELMARK®

DIGITAL EQUIPMENT
FOR MEASUREMENT AND CONTROL
ul. Jaworzyńska 4 - 11, 00-634 Warszawa
tel. (48-22) 25 33 44, 25 61 60
fax (48-22) 25 65 07

Oferujemy:

- szeroki wybór programatorów firm HI-LO, SUNSHINE (PLD, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH, MAX, MAPL, MPU, PROM, EEPROM... z adapterami PLCC, PGA, QFP, SOP, DIP)
- kasowniki EPROM
- emulatory ROM
- emulatory sprzętowe 8051
- analizatory stanów logicznych - karty do IBM PC (24 - 128 kanałów, 50 - 400 MHz)
- kompilatory układów logicznych CUPL firmy LOGICAL (do projektowania układów PAL, GAL, FPL, MACH, MAX...)
- systemy uruchomieniowe, crossasemblery do ponad **170 mikroprocesorów** 4, 8, 16, 32, 64 bitowych
- profesjonalne karty oscyloskopowe do IBM-PC (100, 200 MHZ z 8 kanałowymi analizatorami stanów logicznych)
- zestawy edukacyjne do układów PLD, PEEL, GAL, 87C51
- KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE I LABORATORYJNE firmy ADVANTECH (kompatybilne z IBM PC)
- pełna oferta kart laboratoryjnych i przemysłowych serii ***PCLabCards*** (do komputerów PC)
  - interfejsy IEE-488, RS-232, RS-488
  - karty przetworników A/C C/A (12/14/16 bitów 25 - 100 kHz)
  - karty wejść/wyjść cyfrowych i licznikowych

Oprogramowanie do sterowania, akwizycji danych **(LABTECH, DADiSP, ASYSTANT, PC-SCOPE...)** biblioteki w C, TP do przetwarzania i zobrazowania sygnałów i danych.

Bezpłatna wysyłka pocztą kurierską.
Bezpłatne katalogi.

Project/Realizacja · Pyrkowski 679 80 73

UKŁADY SCALONE, TRANZYSTORY - 2000 pozycji
TRAFOPOWIELACZE, GŁOWICE VIDEO
ORAZ 500 innych artykułów potrzebnych
w każdym sklepie RTV, zakładzie napraw.

S P R Z E D A Ż:

- w siedzibie firmy SZCZYTNO (baza PKS)
- WARSZAWA GIEŁDA WOLUMEN (pawilon 42)
- WYSYŁKOWA przesyłki wysyłamy codziennie

cennik 24 str. - koperta zwrotna (znaczek 3 tys.)

ETHICON

ŚWIERCZEWSKIEGO 30
12-100 SZCZYTNO
tel/fax 22-77 w 46

UWAGA PRODUCENCI: realizujemy indywidualne zamówienia na podzespoły zachodnich firm.

RO/046/93

TORAL S.A.

- *SZYBKO*
- *TANIO*
- *NAJLEPIEJ*

FABRYKA OBWODÓW DRUKOWANYCH
ul. Kociewska 28/30
87-100 TORUŃ

TELEX 555365
TELEFAX 30806, 31206
DZIAŁ OBSŁUGI KLIENTA tel. 339-85

TOPNIKI PŁYNNE kalafoniowe i bezkalafoniowe
o różnej aktywności do cynowania i lutowania oraz
LAKIERY ELEKTROIZOLACYJNE
do płytek drukowanych p o l e c a
FARMACEUTYCZNO-CHEMICZNA
SPÓŁDZIELNIA PRACY >L A B O R<
51-162 WROCŁAW ul.Długosza 49
tel.253-085 (6) tlx 0712333



Poszukujemy dystrybutorów w Gdańsku, Krakowie, Warszawie, Łodzi, Katowicach ...

Maritex **Sp. z o.o.**
HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

81-4522 GDYNIA
ul. Bat. Chłopskich 3
tel.: (58) 22-02-89
fax: (58) 250679, tlx: 54622

S p e c j a l n a o f e r t a:

- Czujniki Ultrasonic 40 kHz, Ø 10 mm, Ø 12 mm, Ø 16 mm
- Układy MC145026, MC145027, MC145028, TDA7021T
- Kwarce 40 kHz, Baterie 12 V, czujniki wilgotności
- Zbiorcze Katalogi, Video Service Manuals

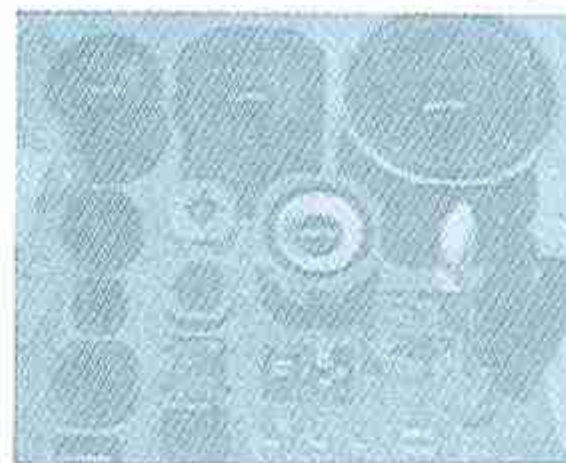
o r a z

- Mikroprocesory, Pamięci, Układy scalone, Przetworniki
- Diody, Mostki Prostownicze, Stabilizatory, Triaki
- Tranzystory, Tyrystory, Optotriaki, Kwarce, LEDs
- Wyświetlacze, Kondensatory, Podstawki, Odgromniki
- Inne podzespoły wg zamówień

Wysyłamy bezpłatnie Katalog dla firm.

RO/233/91

Oferujemy zestawy głośnikowe, głośniki, zwrotnice i inne elementy do montażu zestawów głośnikowych firmy **VISATON**® WEST GERMANY



Wysyłamy za pobraniem pocztowym:

— Katalog głośników i części Art. nr 0001
— Katalog konstrukcji zestawów głośnikowych Art. nr 0101

Zapraszamy do współpracy dystrybutorów

GRELTON **34-400 Nowy Targ** **ul. Grel 61** **Tel. (0-187) 663-51** **Fax (0-187) 621-02**

RO/21/91

---

interlab

ANDO — POMIARY W TECHNICE ŚWIATŁOWODOWEJ : REFLEKTOMETRY I TELEFONY OPTYCZNE , ŹRÓDŁA ŚWIATŁA, MIERNIKI MOCY.

ERICSSON — SPAWARKI DO ŚWIATŁOWODÓW : AUTOMATYCZNE CENTROWANIE , POMIAR TŁUMIENNOŚCI SPAWU.

KIKUSUI — OSCYLOSKOPY ANALOGOWO - CYFROWE (3 LATA GWARANCJI).

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY.

01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL. 333956; TEL/FAX. 335454

LABIMED Sp. z o.o.

00-979 Warszawa 34, P.O. Box 34, ul. Czarnomorska 13
Tel/fax (0-22) 42-09-58, Tel (0-22) 42-09-48 wew. 86

CENNIK APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ FIRMY HUNG CHANG

Multimetry i inne przenosne cyfrowe przyrzady pomiarowe

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-727	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f	1 490
Multimetr HC-81	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T	1 350
Multimetr DM-27	3 3/4 cyfry; pom. U/I/R/C	990
Multimetr HC-4520A	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 230
Multimetr HC-4510	4 1/2 cyfry; pom. U/I/R	1 030
Multimetr HC-3500T	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/C/f/T/hfe	1 190
Multimetr HC-889	3 1/2 cyfry; pom. U/I/R/hfe	890
Multimetr HC-31	3 1/2 cyfry; pom. U/R	530
Multimetr HC-32	3 1/2 cyfry; pom. U/R/I-200mA	460
Multimetr DM-302	3 1/2 cyfry; pom. U/I-DC/R	290
Termometr TM-1300K	4 1/2 cyfry; pom. -30 -1370 C	1 140
Miernik pojemnosci CM-108	3 1/2 cyfry; 200pF-2000µF	750
Multimetr cegowy 640AB	3 1/2 cyfry; pom. U/I-AC/R	930
Miernik izolacji DI-2000M	3 1/2 cyfry; pom. 200-2GΩ	1 370
Multimetr-autotester ADM-206	3 1/2 cyfry; V/I/R/α/ω	710

Multimetry analogowe

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Multimetr HC-5050DB	cyfrowo-analogowy, RMS	1 460
Multimetr HC-5050E	pom. U/I/T, FET	570
Multimetr HC-2020S	pom. U/I/R/dB	360
Multimetr HC-2010BA	pom. U/I/R/dB	370
Multimetr HM-102BZ	pom. U/I/R/dB	270
Multimetr HC-2210B	pom. U/I/R	230
Multimetr HC-1015B	pom. U/I/R/dB	160
Multimetr HM-101	pom. U/I-DC/R/dB	130
Multimetr HC-213	pom. U/I-DC/R/dB	130
Miernik cęgowy 340A	pom. U/I/R/T	540

Inne przyrządy stacjonarne

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Generator funkcyjny G-305	0,01Hz-10MHz	11 900
Generator funkcyjny 8205A	0,02-2MHz	3 100
Generator audio 8204A	h ≤ 0,15%	3 400
Generator impulsow PG-1000	1Hz-10MHz	5 800
Czestosciomierz uniwersalny U-2000	3 kan. Fmax=2GHz	5 700
Czestosciomierz wielofunkcyjny 8010A	1 kanałowy	2 900
Czestosciomierz wielofunkcyjny 8100A	2 kanałowy	3 600
Cyfrowy miernik RLC Z-216	uchyb < 0,3%	10 900
Multimetr cyfrowy 8902A	4 1/2 cyfry, pomiar U, I, R	2 900

Oscyloskopy i analizatory widma

Typ przyrządu	Cechy przyrządu	Ceny w tys. zł
Model 5502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	8 900
Model 5504	- 40 MHz, 2 kanałowy, analogowy	13 200
Model 5506	- 60 MHz, 3 kanałowy, analogowy	16 900
Model 5510	- 100 MHz, 3 kanałowy, analogowy	26 900
Model 5602	- 20 MHz, 2 kanałowy, read-out	12 300
Model 5604	- 40 MHz, 2 kanałowy, read-out	16 300
Model 5802	- 20 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	28 500
Model 5804	- 40 MHz, 2 kanałowy, cyfrowy	31 200
Model 3502	- 20 MHz, 2 kanałowy, analogowy	7 400
Model OS-615	- 15 MHz, 2 kan. analog. 220V/bateria	10 400
Model 3820	- 2,4 MHz, LCD, 2 kanałowy, bateryjny	12 700
Model 3850	- 10 MHz, LCD, 16 kanałowy, bateryjny	16 900
Analizator Widma Model 7802 - 1 GHz, read-out		79 500
Sonda do oscyloskopu typ OP-20		250
Sonda do oscyloskopu typ OP-27		460
Drukarka do oscyloskopów LCD		5 700

Ww ceny są cenami detalicznymi i nie zawierają podatku obrotowego.
Firma zastrzega sobie prawo zmiany cen w przypadku znacznych zmian kursów walut wymienialnych oraz przepisów celno-podatkowych. Ceny zostały skalkulowane przy średnim kursie USD w NBP wynoszącym 16 100 zł/USD.
Więcej informacji na temat tych przyrządów można znaleźć w "Re" nr 10 i 12/1992 r. oraz wewnątrz tego numeru.

FIRMA LABIMED OFERUJE PONADTO



PRZENOŚNY ZASILACZ AKUMULATOROWY "POWER TANK"

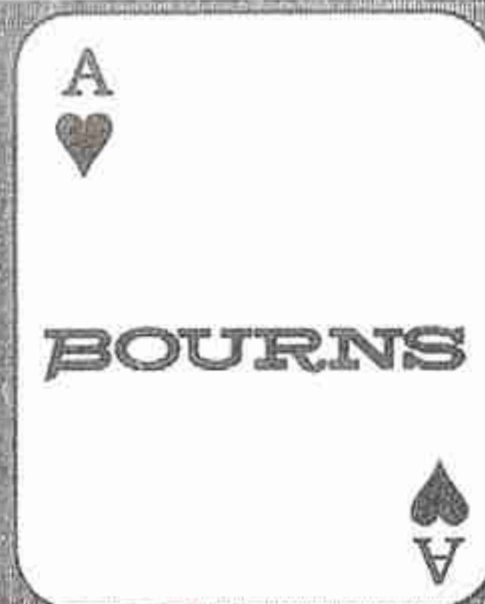
Pomaga w uruchomieniu samochodu. Prąd maksymalny ok. 200 A.
Przenośne źródło zasilania dla wszelkich urządzeń turystycznych.
Przenośne podwójne źródło światła białego (lampa) i czerwone pulsujące światło ostrzegawcze (awaryjne).
Urządzenie ma wbudowany hermetyczny i bezobsługowy akumulator o pojemności 7 Ah zabezpieczony przed uszkodzeniem i posiada wskaźnik stanu jego naładowania.
Power Tank można ładować z sieci 220 V/50 Hz poprzez dołączony w komplecie zasilacz sieciowy (ok. 10 h) lub podczas jazdy z gniazda zapalniczki samochodu (ok. 4 h).
Całość posiada wymiary 245 x 285 x 115 mm i waży ok. 4,4 kg.
Cena detaliczna z podatkiem obrotowym wynosi 1 700 000,- zł.



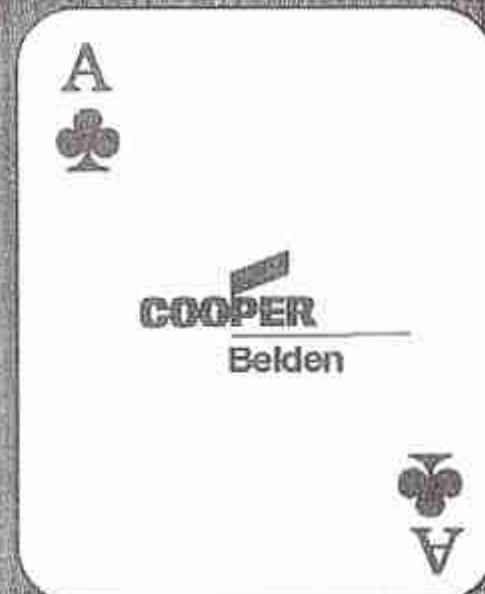
VIDEODOMOFONY FIRMY "KOCOM"

Wersje jedno i wieloabonenckie oraz z kamerą nad- i podtynkową
Posiadają funkcję alarmową oraz widzą w nocy
Istnieje możliwość skompletowania z poszczególnych elementów dowolnych zestawów
Łatwy montaż i połączenie kamery z monitorem przewodem dwu lub czterożyłowym
Na życzenie montaż oraz wykonanie nietypowych wersji systemów
Cena detaliczna kompletu jednoabonenckiego 6 800 000,- zł









Cztery asy w talii

firmy **meditronik** sp. z o.o.

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

Takich kart nie przebije nikt !



UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION

ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH PROPONUJE:

UKŁADY PAMIĘCI
UKŁADY KOMPUTEROWE
UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE



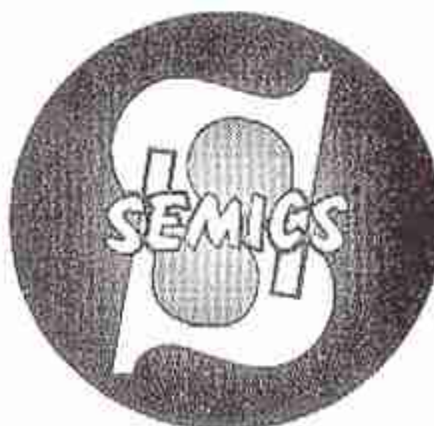
OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL:

meditronik Sp. z o.o.

500-194 Warszawa, ul.Dzika 4
tel. (02) 635 22 63, 635 22 64
fax (02) 635 21 95, tlx 816075

IZSAP - S. Subotkiewicz
71-011 SZCZECIN
ul. Mieszka I-go 82/83
70-137 SZCZECIN skr. poczt. 18
tel. 825737, fax 825775, tlx 425793

SEMICS WYSYŁKOWY
W. Wiśniewska
70-405 szczecin 1, skr. poczt. 27



Rok założenia 1990.

Sklepy, w których kupisz nasze podzespoły :

SZCZECIN - ELEKTRONIKA ul. Monte Cassino 37, tel. 480955
POZNAŃ - KERAMEX ul. Głogowska 93, tel. 663914
BYDGOSZCZ - SEMICS-VIDEO PLUS ul. Gdańska 22, tel. 227164
TORUŃ - HARIOT-SEMICS ul. Olbrachta 2, tel. 391001
KRAKÓW - ELECTRA ul. Grzegórzecka 33

Zapraszamy do współpracy inne sklepy
- tel. 825737 -

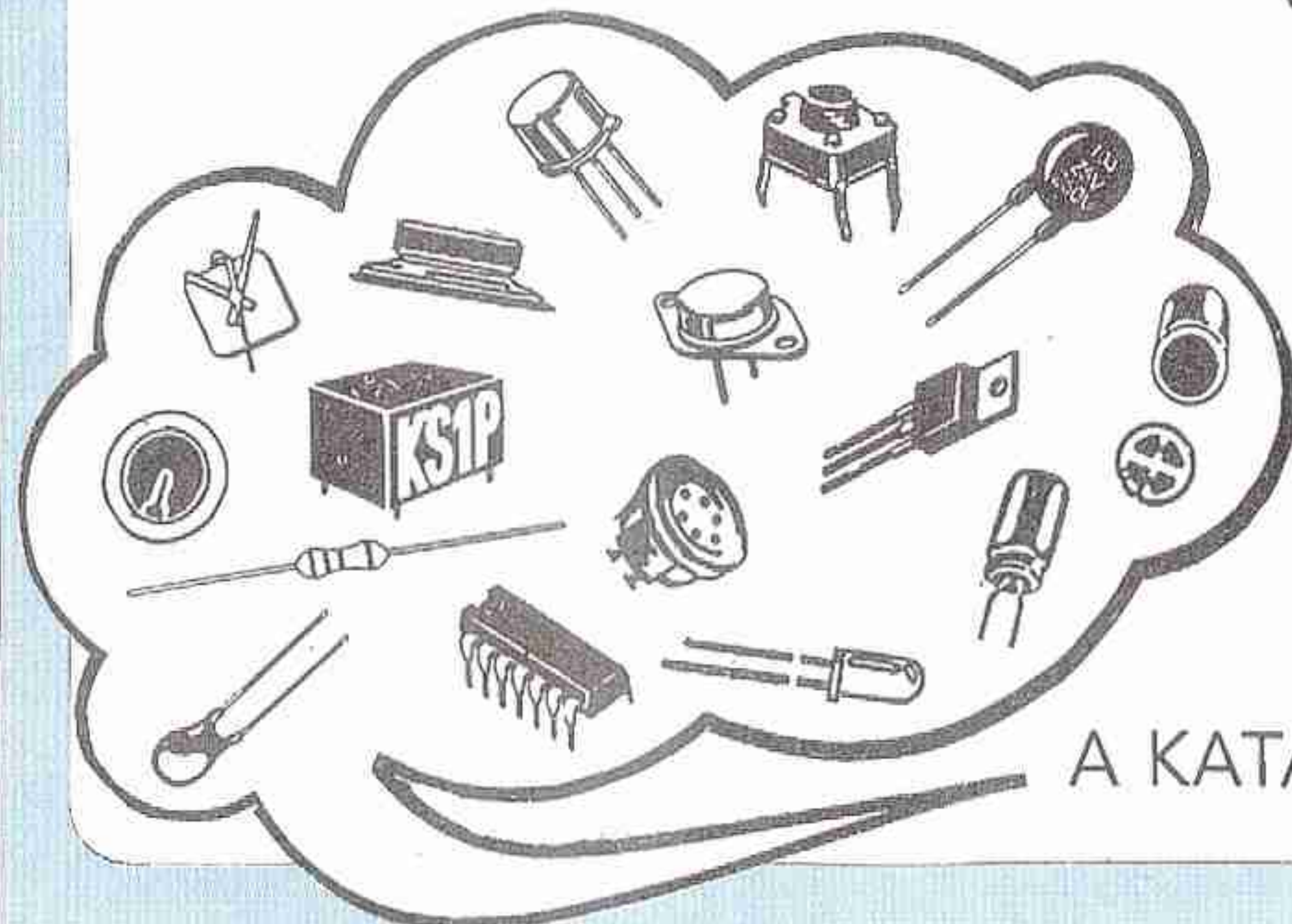
Dystrybutor Podzespołów Elektronicznych

To w naszym magazynie znajdziesz hurtowe ilości ponad **1000** pozycji katalogowych.

Źródła zakupu? - TYLKO FABRYCZNE - TO PEWNA JAKOŚĆ I DŁUGOTRWAŁA STAŁOŚĆ PARAMETRÓW

Ceny? - BEZKONKURENCYJNE na:

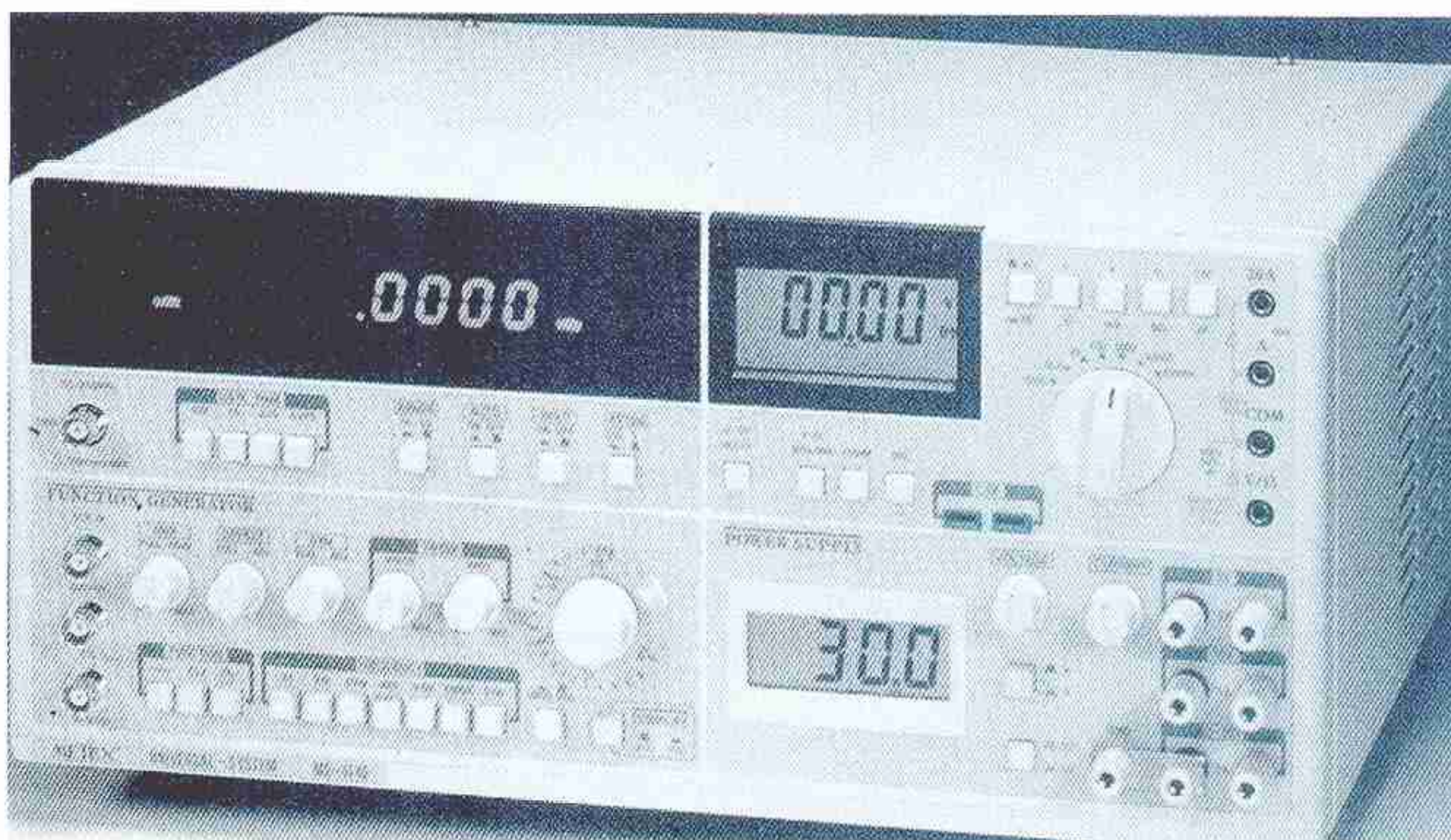
- rezystory 1/6, 1/4, 1/2, 1 i 2W
- kondensatory elektrolityczne
- kondensatory ceramiczne
- dławiki miniaturowe
- przekaźniki
- mikrofony i wkładki słuchawkowe
- poza tym dysponujemy szerokim asortymentem elementów : dyskretnych, analogowych, cyfrowych, serwisowych, optoelektronicznych i mechanicznych.



A KATALOG (ponad 50 stron) JEST BEZPŁATNY !



Częstotliwość do 40MHz!!! Pojemność do 400 μF!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, betę tr., temperaturę do 1200°C.
Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych.—10 pamięci.
Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry-podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności)!!!
Cena promocyjna (zaopatrzeniowa)-1.800.000,-zł.



METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	M3650, M3650B, M3650CR Rozdzielczość	M3650, M3650B, M3650CR Błąd pomiaru	M4650, M4650B M4650CR Rozdzielczość	M4650, M4650B M4650CR Błąd pomiaru
Napięcie stałe DCV	200 mV	100 μV	±(0,3%WO+1CF)	10 μV	±(0,05%WO+3CF)
	2 V	1 mV		100 μV	
	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	1000 V	1 V		100 mV	±(0,1%WO+5CF)
Napięcie zmienne ACV	200 mV	100 μV	±(0,8%WO+3CF)	10 μV	±(0,5%WO+10CF)
	2 V	1 mV		100 μV	
	20 V	10 mV	±(1,2%WO+3CF)	1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	750 V	1 V		100 V	±(0,8%WO+10CF)
Prąd stały DCA	200 μA	100 nA	±(0,5%WO+1CF)	10 nA	±(0,3%WO+3CF)
	2 mA	1 μA		100 nA	
	200 mA	100 μA	±(1,2%WO+1CF)	10 μA	±(0,5%WO+3CF)
	20 A	10 mA	±(2%WO+5CF)	1 mA	±(0,8%WO+5CF)
Prąd zmienny ACA	2 mA	1 μA	±(1%WO+3CF)	100 nA	±(0,8%WO+10CF)
	200 mA	100 μA	±(1,8%WO+5CF)	10 μA	±(1%WO+10CF)
	20 A	10 mA	±(3%WO+7CF)	1 mA	±(1,2%WO+15CF)
Rezystancja OHM	200Ω	0,1Ω	±(0,5%WO+3CF)	0,01Ω	±(0,2%WO+5CF)
	2 kΩ	1Ω	±(0,5%WO+1CF)	0,1Ω	±(0,15%WO+5CF)
	20 kΩ	10Ω		1Ω	
	200 kΩ	100Ω		10Ω	
	2 MΩ	1 kΩ		100Ω	
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO+2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO+5CF)
Pojemność CAP	2 nF	1 pF	±(2%WO+3CF)	0,1 pF	±(2%WO+20CF)
	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 μF	10 nF	±(3%WO+5CF)	1 nF	±(3%WO+30CF)
Częstotliwość f	20 kHz	10 Hz	±(2%WO+3CF)	1 Hz	±(2%WO+10CF)
	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)

CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)

Ceny multimetrów:

M3610 - 900.000,- zł
M3630 - 1.000.000,- zł
M3650 - 1.050.000,-
M3650B - 1.200.000,-
M3650CR- 1.500.000,-
M3900TD- 1.100.000,-

M4650 - 1.500.000,- zł
M4650B - 1.650.000,-zł
M4650CR - 1.900.000,-
HC-81 - 1.400.000,-
HC-737 - 1.650.000,-
HC-640 - 1.000.000,-

Ceny aktualne do 5 lipca 1993

— wprowadzenie podatku VAT podniesie ceny o ok. 20% —nie zwlekaj!!!

— Uwaga: sprzedaż wysyłkowa-płatne przy odbiorze!

— Gwarancja 12 miesięcy, serwis pogwarancyjny.

NDN

02-772 WARSZAWA

Wasilkowskiego 11

tel/fax: (0-2) 641-15-47, tel: 641-61-96, teleks 825244 ndn pl

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - Urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy, oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz - 250 MHz, imp. wejściowa 1 MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0-20 V, częstotliwość 0,02 Hz - 2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR-METEX
- zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0-30 V, 0-2 A) - płynna reg., tętnienia 1 mV

zasilacz: 5 V, 2A - nieregulowane, 15 V, 1 A - nieregulowane
CENA KOMPLETU 10 000 000,- zł

MULTIMETRY CYFROWE METEX

Multimetry METEX są obecne na polskim rynku od 1988 roku, zyskując uznanie użytkowników solidnością wykonania. Odporne na upadek z wysokości do 1 m.
- modele M3610, M3630, M3650, mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry.
- modele M4650, M4650B, M4650CR, mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry.
- model M4650CR współpracuje z komputerem IBM PC poprzez interfejs RS232 (dyskietka z oprogramowaniem na wyposażeniu).
- modele z literką B (3650B, 4650B), posiadają tzw. bargraf - linijkę analogową.
- model M3900T/D - mierzy dodatkowo obroty silnika iskrowego i kąt zapłonu.

Wszystkie modele posiadają pomiar diody i tranzystora (beta), Parametry mierników podano obok w tabelce.

MULTIMETR DLA PRZEMYSŁU HC-81, HC-737 (True RMS)

Przystosowany do pracy w ciężkich warunkach, odporny na upadek: mierzy napięcie (0-1000 V) 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 1000 V., dokł. 0,3% + 1 cyfra, rozdz. 0,1 mV
np. zmienne (0-750 V) - 4 V, 40 V, 400 V, 750 V, dokł. 1% + 5 cyfr, rozdzielczość 1 mV
prąd stały - zmienny (0-10 A) - 4 mA, 40 mA, 400 mA, 4 A, 10 A, dokładność 1,5% + 2 cyfry
rezystancja (0-40 MΩ) - 400 Ω, 4 k, 40 k, 400 k, 4 MΩ, 40 MΩ., dokł. 0,7% + 2 cyfry.
częstotliwość (0-400 kHz) - 100 Hz, 1000 Hz, 10 kHz, 100 kHz, 400 kHz., dokł. 0,1%, rozdz. 0,01 Hz !!!
pojemność (0-40 μF) - 4 nF, 40 nF, 400 μF, 4 μF, 40 μF.
temperatura (-20-1370°C) - sonda typu K na wyposażeniu. Osłona gumowa.
częstotliwość - tylko HC-737, temperatura - tylko HC-81

MIERNIKI CĘGOWE - 640AB

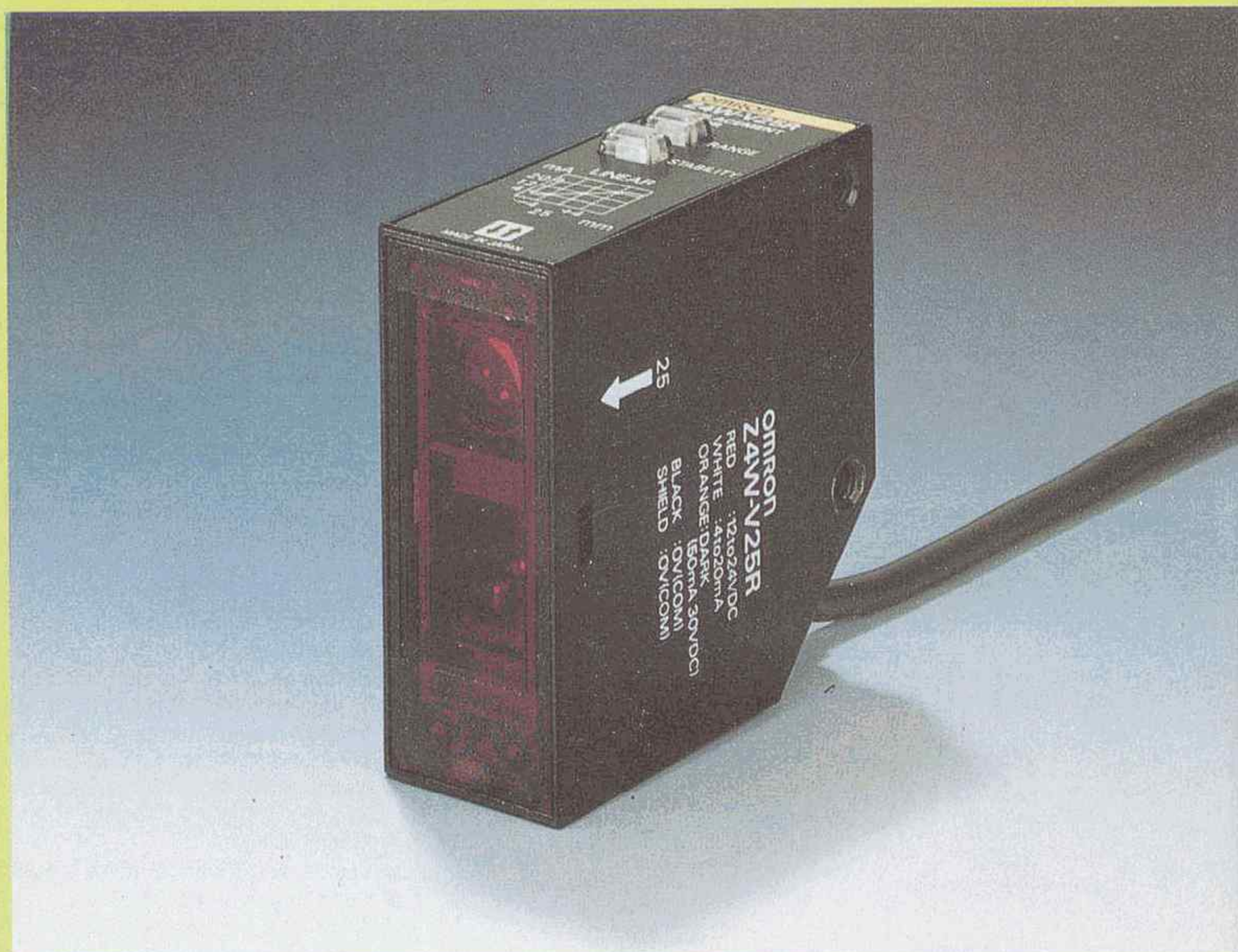
Prąd zmienny: 20 A, 200 A, 600 A.
Napięcie stałe i zmienne: 1000 V/750 V - zmienne.

OSCYLOSKOPY HUNG-CHANG

- model 3502-20 MHz, 2 kanały, czułość 5 mV-20 V/dz - cena: 8 000 000,- zł
- model 5504-40 MHz, 2 kanały, podstawa czasu normalna i opóźniona, cena: 14 100 000,- zł
- model 5506-60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, pod. czasu normalna i opóź., cena: 17 000 000,- zł
- model 5804-40 MHz, cyfrowy 20M próbek/sek, RS232C, rozdz. toru Y 8 bitów, cena: 31 300 000,- zł
- model 3820 - przenośny, ekran LCD, pasmo 2,4 MHz, waga 1 kg, pamięć, RS232, cena: 13 100 000,- zł
- model 5510 - 3 kanały, 100 MHz - 27 000 000,- zł

Czujnik odległości wykorzystujący czerwoną LED zamiast lasera jest bezpieczny w obsłudze. Na fotografii czujnik Z4W-V25R mierzący w zakresie 25 mm ±4 mm z dokładnością 10 μm

(Fot. Omron)



INTERESUJĄCE NOWOŚCI ELEKTRONIKI PRZEMYSŁOWEJ

Zamiast szafy sterowniczej... Uniwersalny regulator - sterownik, typu kompakt, do zastosowań przemysłowych lub laboratoryjnych, typ JUMO DICON

(Fot. JUMO)

